

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

64202

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 02.IX.1969 (P 135 645)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 29.II.1972

Kl. 49 b, 1/18

MKP B 23 c, 1/18

UKD

Twórca wynalazku: Jerzy Nowak

Właściciel patentu: Centralne Biuro Konstrukcyjne Obrabiarek Przedsiębiorstwo
Państwowe, Pruszków (Polska)

Sposób obwodowego frezowania wlewków stalowych o przekroju wielokątnym oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób obwodowego frezowania wlewków stalowych o przekroju wielokątnym, oraz urządzenie do stosowania tego sposobu, zwłaszcza wlewków o przekroju kwadratowym z zaokrąglonymi narożnikami, w którym obrabianemu wlewki nadawany jest ruch obrotowy wokół osi, zaś narzędziu w postaci głowicy frezowej ruch posuwowy wzdłuż osi wlewka i ruch kopiowy w kierunku poprzecznym do osi wlewka polegający na tym, że głowicy nadaje się ponadto ruch obrotowy wokół osi, której rzut na płaszczyznę przechodzącą przez oś obrotu wlewka jest prostopadły do tej osi, najkorzystniej zaś wokół osi pionowej.

Przedmiotem wynalazku jest również urządzenie do stosowania tego sposobu złożone z zespołu wrzeciennika służącego do obracania wlewka i — do jego podparcia konika, z osi z pionową głowicą frezową, którym nadawany jest ruch kopiujący umieszczonych na suporcie, któremu nadawany jest ruch posuwowy.

Znane są tokarki służące do obróbki wlewków o przekroju kwadratowym z zaokrąglonymi narożnikami wyposażone w suporty, którym nadawany jest ruch posuwowy, równoległy do tworzącej wlewka oraz ruch poprzeczny wahadłowy równoległy do obwodu wlewka w danym punkcie jego tworzącej. Tokarki tego typu mają jednak stosunkowo niewielką wydajność, a ponadto wadą ich jest krótka trwałość narzędzia spowodowana zmiennością siły skrawania. Ponadto tokarki tego typu uniemożliwiają dostosowanie powierzchni obróbki do rzeczywistej powierzchni odlanego wlewka stalowego powodując znacz-

2

ny odpad materiału, wynoszący do 10% ciężaru obrabianego wlewka.

W celu częściowego wyeliminowania wspomnianych wad zastosowano do obróbki wlewków o przekroju wielokątnym zwłaszcza zaś o przekroju kwadratowym z zaokrąglonymi narożnikami frezarki obwodowe. Frezarki takie są wyposażone w osadzone przesuwne suport, na którym jest umieszczone wrzeciono z obrabianym wlewkiem podpartym drugostronnie w koniku oraz w ustawioną skośnie względem osi wlewka wirującą głowicę frezową umieszczoną na suporcie poprzecznym, którego ruch sterowany jest bezpośrednio przez powierzchnię zewnętrzną obracającego się wlewka za pomocą krążka kopiującego umieszczonego obok głowicy. Wskutek tego głowica frezowa odwzorowuje na powierzchni przedmiotu jego zarys poprzeczny przekazywany przez rolkę kopiującą do urządzenia sterującego. Głowica frezowa jest w tych urządzeniach obracana wokół osi poziomej tworzącej kąt ostry z tworzącą obwodową obrabianego wlewka, przy czym skrawa ona wzdłuż stycznej do zarysu poprzecznego przedmiotu krótkie wióry frezując wzdłuż tej powierzchni rowek śrubowy, którego głębokość jest określana wzajemnym przesunięciem rolki kopiującej i głowicy frezowej.

Zasadniczą wadą tego sposobu frezowania obwodowego jest to, że w trakcie obróbki wlewka o przekroju w kształcie kwadratu z zaokrąglonymi narożnikami wielkość posuwu na jedno ostrze głowicy frezowej zmienia się w zależności od położenia punktu skrawania na obwodzie obrabianego wlewka. Zmianę wielkości posuwu

na jedno ostrze w zależności od położenia obrotowego obrabianego wlewka stalowego przedstawia krzywa I na fig. 1. Części a i b tej krzywej odpowiadają obróbce zaokrąglonych naroży obrabianego wlewka stalowego, zaś część c krzywej odpowiada obróbce płaskiego boku wlewka. Jak wynika z kształtu krzywej w miejscu przejścia ostrza od zaokrąglonego naroża do części płaskiej wlewka następuje gwałtowny wzrost wartości posuwu na ostrze kilkakrotnie przewyższający jego wartość odpowiadającą obróbce naroża wlewka. Ten gwałtowny wzrost posuwu powoduje tak duże obciążenie narzędzia, że może ono doprowadzić do jego zniszczenia.

Ponadto w czasie obróbki występują znaczne drgania spowodowane z jednej strony okresowo zmieniającą się wielkością posuwu na ostrze, a z drugiej krótkim okresem zetknięcia ostrza głowicy frezowej z obrabianym wlewkiem. W wyniku tych wad urządzenie do frezowania obwodowego nie znalazło szerszego zastosowania w przemyśle hutniczym.

Zadaniem wynalazku jest wyeliminowanie wspomnianych wad stosowanego dotychczas sposobu frezowania obwodowego wlewków stalowych o przekroju wielokątnym, zwłaszcza zaś o przekroju kwadratowym z zaokrąglonymi narożami i zbudowanie takiego urządzenia, które umożliwiłoby zarówno znaczne zmniejszenie gwałtownych zmian wartości posuwu na ostrze, jak i przedłużenie czasu kontaktu ostrza z obrabianym wlewkiem, a wskutek tego spowodowałoby zmniejszenie drgań oraz odpowiedni wzrost trwałości narzędzia i wydajności obróbki.

Badania frezowania obwodowego, które doprowadziły do wynalazku wykazały, że w znanym dotychczas sposobie frezowania obwodowego przy użyciu głowicy o osi poziomej czynnikiem wpływającym na gwałtowny wzrost posuwu na ostrze jest znaczna wartość promienia głowicy frezowej, przy czym ze względów konstrukcyjnych promienia tego nie można oczywiście zmniejszać w sposób dowolny. Zależność ta nasunęła pomysł, który polega na zmianie kierunku osi głowicy i zastąpieniu dotychczasowego jej znacznego promienia (połowy średnicy głowicy) — promieniem zaokrąglenia ostrza. Badania kinematyczne wykazały, że w przypadku zastosowania głowicy o osi, której rzut na płaszczyznę przechodzącą przez oś obrabianego wlewka jest prostopadły do osi wlewka możliwe jest wielokrotne zmniejszenie maksymalnej wartości posuwu na ostrze.

Zmienność posuwu na ostrze w przypadku stosowania głowicy o osi pionowej przedstawia krzywa II na fig. 1, przy czym w części a' i b' krzywej II odpowiadają obróbce zaokrąglonych naroży, a część c' obróbce płaskiego boku wlewka. Jak wynika z wykresu wzrost wartości posuwu występujący w chwili przejścia ostrza głowicy przez punkt łączący zaokrąglone obrzeże z płaskim bokiem wlewka jest znacznie mniejsze niż w przypadku znanego dotychczas sposobu frezowania obwodowego za pomocą głowicy o osi poziomej przyczyniając się do znacznego zmniejszenia nierównomierności występujących w czasie obróbki sił skrawania.

Równocześnie okazało się, że zastosowanie głowicy obracającej się wokół osi, której rzut na płaszczyznę przechodzącą przez oś wlewka jest prostopadły do niej powoduje znaczne zwiększenie drogi zetknięcia się ostrza głowicy z obrabianym przedmiotem, a tym samym umożliwia równoczesną pracę w obrabianym materiale dwóch lub większej ilości ostrzy. Powoduje to znaczne zwiększe-

nie równomierności obróbki, a tym samym zmniejszenie drgań i odpowiednie zwiększenie trwałości ostrza.

Okazało się również, że zmiana kinematyki skrawania występująca przy zastosowaniu sposobu według wynalazku umożliwia zwiększenie posuwu osiowego głowicy względem przedmiotu obrabianego przy zachowaniu tej samej wysokości nierówności wywołanej śladem narzędzia na powierzchni obrabianej. Pozwala to na zwiększenie posuwu na jeden obrót przedmiotu obrabianego i odpowiedni wzrost wydajności obróbki.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia omówione wyżej wykresy porównawcze ilustrujące zmienność wielkości posuwu na ząb, przy frezowaniu obwodowym głowicą o osi poziomej (krzywa I) oraz według wynalazku — głowicą o osi pionowej (krzywa II), fig. 2 — schemat kinematyczny sposobu frezowania obwodowego według wynalazku, a fig. 3 — schemat urządzenia służącego do stosowania tego sposobu w widoku z góry.

Sposób frezowania obwodowego wlewków stalowych o przekroju wielokątnym zwłaszcza zaś o przekroju kwadratowym z zaokrąglonymi narożami przedstawiony na fig. 2 polega na nadaniu obrabianemu wlewkiowi 1 zamocowanemu w uchwycie 2 wrzeciona 3 i podpartemu kłem 4 — ruchu obrotowego w kierunku strzałki x, a równocześnie nadanie narzędziu w postaci głowicy frezowej 5 ruchu obrotowego wokół osi yy, której rzut y'y' na płaszczyznę d, przechodzącą przez oś z—z wlewka jest prostopadły do tej osi z—z, jak również ruchu posuwowego w kierunku strzałki t i ruchu kopiowego w kierunku k prostopadłym do kierunku t.

Ruch posuwowy w kierunku t jest najkorzystniej nadawany suportowi 6 wzdłuż prowadnic 7 równoległych do osi z—z obrabianego wlewka 1, zaś ruch kopiowy w kierunku k nadawany jest najkorzystniej saniom 8 z głowicą frezową 5 wzdłuż prowadnic 9 suportu 6 prostopadłych do prowadnic 7.

Ruch kopiowy jest sterowany przez palec wodzący 10 ślizgający się po obrabianej powierzchni wlewka 1 w pobliżu ostrza skrawającego głowicy 5 i przenoszony na sanie 8 za pomocą znanego hydraulicznego układu kopiującego.

Urządzenie do stosowania sposobu do frezowania obwodowego według wynalazku przedstawione na fig. 3 składa się z łoża 11 z wrzeciennikiem 12, w którym ułożyskowane jest wrzeciono 3, z uchwytem 2, służącym do zamocowania obrabianego wlewka 1 oraz z konika 13, z kłem 4 podpierającym ten wlewek. Równoległe do łoża 11 umieszczone jest łożo 14 z prowadnicami 7, po których przesuwany jest suport 6 za pomocą urządzenia złożonego z silnika 15 przekładni 16 i śruby pociągowej 17. Na prowadnicach 9 suportu 6 osadzone są przesuwne sanie 8 z głowicą frezową, 5, przy czym po-przeciwny ruch kopiujący tych sań nadawany jest przez znane urządzenie złożone z rolki kopiującej 10, połączonej z suwakiem hydraulicznym 18 nastawianym za pomocą śruby 19 i sterującym dopływem oleju do cylindra 20 osadzonego przesuwne na nieruchomym tłoku 21 przymocowanym do suportu 6.

Głowica frezowa 5 napędzana jest ruchem obrotowym wokół osi pionowej przez nie uwidoczniiony na rysunku znany układ napędowy.

Działanie opisanego wyżej urządzenia do frezowania obwodowego jest następujące:

Wlewkowi stalinnemu 1 o przekroju kwadratowym z zaokrąglonymi narożami, nadawany jest przez wrzeciono 3 napędzane za pomocą nie uwidocznionego na rysunku silnika — ruch obrotowy wokół osi wlewka. Równocześnie mechanizm 15, 16, 17 powoduje posuw wzdłuż obrabianej powierzchni wlewka suportu 6 wraz z saniami 8. Saniom 8 jest nadawany ruch poprzeczny przez urządzenie kopiujące 10, 18, 19, 20, 21 zapewniający stałe zagłębienie się głowicy frezowej 5 w materiał obrabiany. Głowicy frezowej 5 nadawany jest ruch roboczy obrotowy wokół osi pionowej, przy czym poszczególne ostrza głowicy skrawają stosunkowo długie łukowe wióry wzdłuż tworzącej obwodowej wlewka.

Śladem narzędzia na obrabianej powierzchni wlewka 1 jest linia śrubowa o stosunkowo znacznej szerokości. W trakcie obrotu wlewka 1 następuje zmiana wielkości posuwu na jedno ostrze głowicy frezowej 5 (krzywa II na fig. 1), przy czym zmienność ta jest znacznie mniejsza w porównaniu do znanego dotychczas sposobu frezowania głowicą o osi poziomej.

Sposób frezowania obwodowego wlewków stalowych według wynalazku może znaleźć zastosowanie zwłaszcza do frezowania wlewków stalowych o przekroju kwadratowym z zaokrąglonymi narożami, jak również do frezowania innych wlewków o przekroju wielokątnym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób frezowania obwodowego wlewków stalowych o przekroju wielokątnym zwłaszcza zaś w kształcie kwadratu z zaokrąglonymi narożami za pomocą głowicy przesuwanej wzdłuż wlewka, której nadawany jest ruch kopiowy prostopadły do osi wlewka, umożliwiając stałe zagłębienie głowicy w materiale obrabianym, zaś obrabianemu wlewkowi — ruch obrotowy wokół osi, **znamienny tym**, że głowicy nadaje się ruch obrotowy wokół osi $y-y$, której rzut y' na płaszczyznę pionową d , przechodzącą przez oś obrotu $z-z$ obrabianego wlewka stalowego jest prostopadły do tej osi $z-z$.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że głowicy (5) nadaje się ruch posuwowy w kierunku (t), równoległym do osi obrotu ($z-z$) wlewka (1).

3. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, złożone z wrzeciona z uchwytem, w którym jest umocowany obrabiany wledek, podparty drugostronnie w koniku oraz z sań z głowicą frezową, którym nadawany jest ruch poprzeczny kopiujący za pomocą znanego hydraulicznego urządzenia kopiującego, **znamiennie tym**, że oś $y-y$ obrotu wrzeciona głowicy (5) ma kierunek pionowy, przy czym sanie (8) są umieszczone na suportie (6) przesuwym wzdłuż prowadnic (7), równoległych do osi obrotu ($z-z$) wlewka (1).

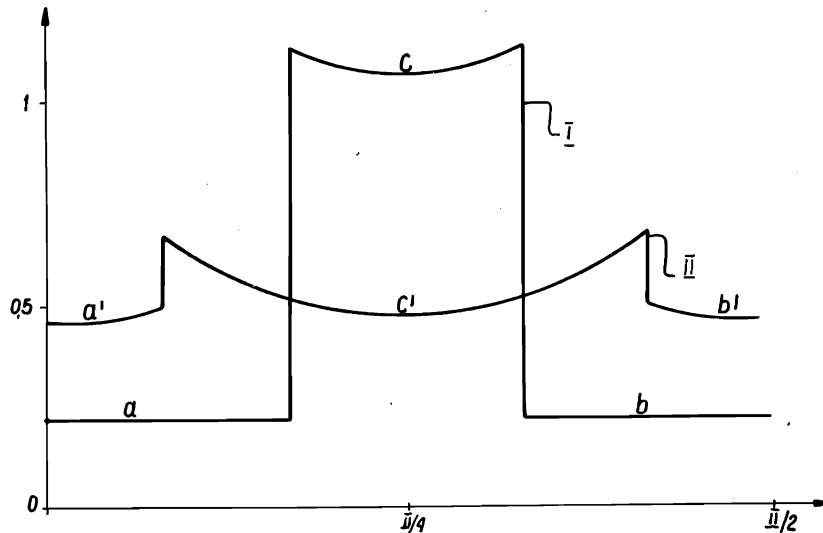


Fig. 1.

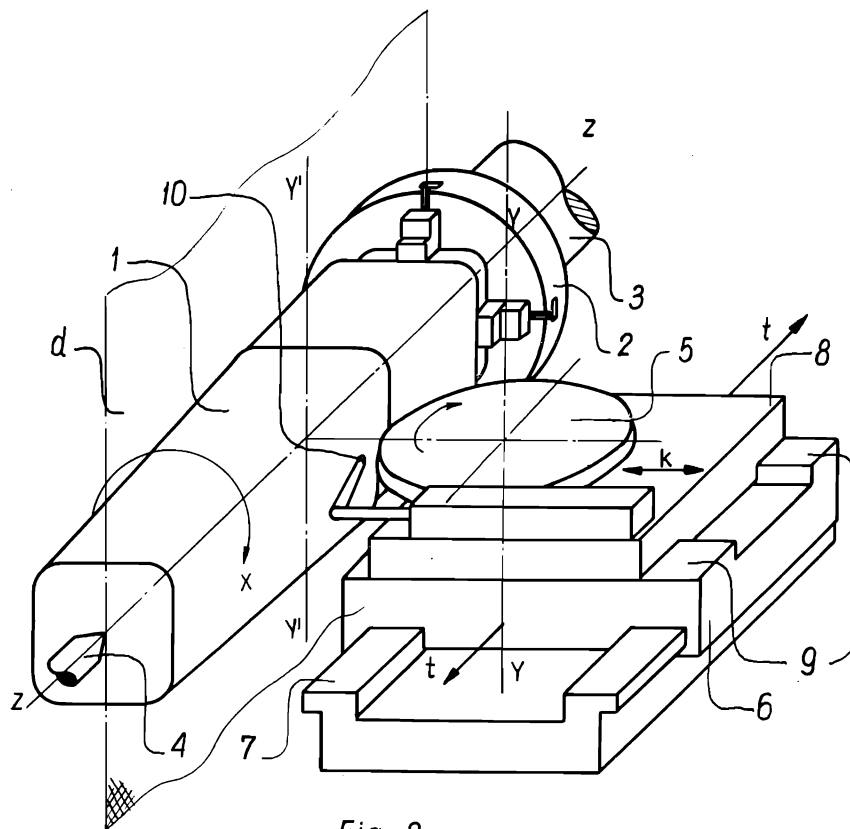


Fig. 2

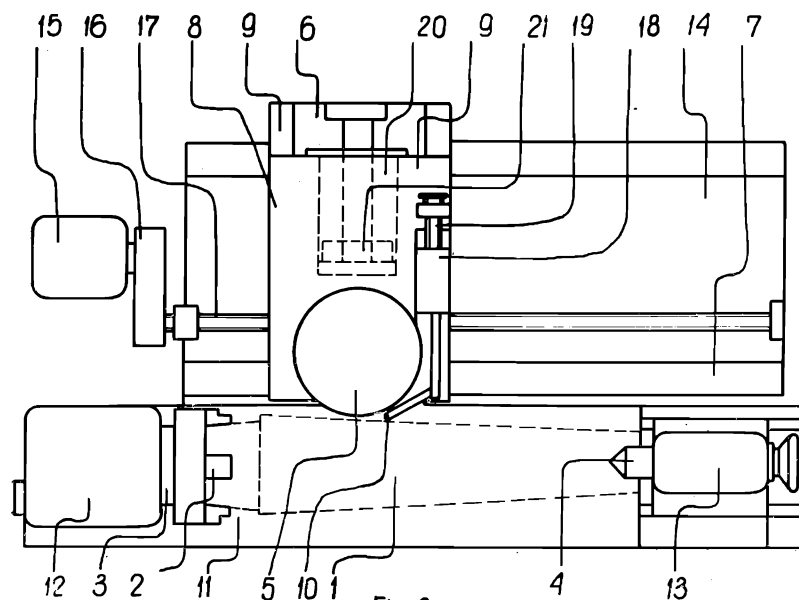


Fig. 3

Cena zł 10.—