

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48 466

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10. IV. 1962 (P 98 669)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20 KWIET 1965

Kl. ~~49 d 1/03~~
1961/1/06

MKP B 23 f 1106

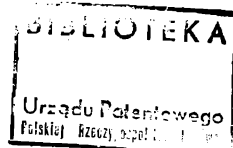
UKD

Twórca wynalazku

i
właściciel patentu:

Piotr Moroz, Warszawa (Polska)

Sposób obróbki kół zębatach o dużych modułach i frezarka do stosowania tego sposobu



1

Przedmiotem wynalazku jest sposób obróbki kół zębatach o dużych modułach i frezarka do stosowania tego sposobu.

Znane dotychczas sposoby i obrabiarki do obróbki kół zębatach o dużych modułach posiadają tę wadę, że duża ilość materiału usuwana jest z luk międzyzębnych w formie wiórów, co pociąga za sobą znaczną stratę czasu, wymaga dużej mocy silników, kosztownych narzędzi, a występujące duże siły skrawania powodują szybki spadek dokładności obrabiarki.

Powyższej wady nie posiada sposób obróbki i frezarka do obróbki kół zębatach o dużych modułach do wykonywania tego sposobu według wynalazku.

Nacinanie zębów odbywa się metodą podziałową w dwóch etapach: obróbka zgrubna i obróbka wykańczająca.

Sposób obróbki zgrubnej zębów prostych polega na wycinaniu materiału z luk międzyzębnych w sposób podany na figurze 1 b i figurze 2, oraz obróbce spodu luk międzyzębnych frezem tarczowym zgodnie z fig. 3. Według rozwiązania fig. 1b wycinanie materiału odbywa się za pomocą dwóch par pilek, osadzonych na dwóch wrzecionach, przy czym płaszczyzny boczne pilek wewnętrznych ustawia się prostopadle do linii przyporu koła (stycznie do bocznych profili zębów w okolicy koła podziałowego) zgodnie z fig. 2.

2

Odległość między parą pilek ustala się zależnie od modułu obrabianego koła.

Do obróbki zgrubnej kół o zębach prostych mogą być również stosowane metody wycinania podane na fig. 1a, z wierceniem wstępnym otworu w podstawie luki.

Wymiar „A” rozstawienia frezów jest obliczany teoretycznie w zależności od ilości zębów, kąta przyporu i modułu koła oraz przyjętego nadkładu na obróbkę wykańczającą.

Dla przykładu dla koła o zębach prostych o 120 zębach, module 24 i kącie przyporu 20°, wymiar „A” wynosi $996,32 \text{ mm} + 2d$, gdzie d - nadkład na obróbkę wykańczającą na stronę zęba.

Przy obróbce zgrubnej kół zębatach o zębach skośnych można stosować frezy tarczowe lub trzpieniowe, fig. 1c, 1d) ustawianie frezów tarczowych podane jest w fig. 4.

Wymiar „As” oblicza się również w zależności od ilości zębów, modułu, kąta pochylenia zębów, kąta przyporu oraz nadkładu na obróbkę. Przy zębach skośnych należy stosować frezy tarczowe o lekko stożkowych płaszczyznach bocznych, których tworzące powinny być ustawione prostopadle do linii przyporu kąta na średnicy podziałowej.

Obróbka wykańczająca zębów wykonana jest za pomocą dwóch frezów pałkowych profilowych, rozstawionych na odległość „A” lub „As” między

dzy bocznymi profilami frezów, względnie za pomocą dwóch frezów profilowych tarczowych.

Stosowanie frezów palcowych wymaga użycia suportów kątowych, stanowiących wyposażenie specjalne obrabiarki.

Konstrukcja frezarki do obróbki kół zębatach o dużych modułach według podanego sposobu, jest wyjaśniona na załączonych rysunkach, na których fig. 5 przedstawia przykładowo rozwiązanie frezarki z widoku z przodu i przekrój jej stołu, fig. 6 widok boczny frezarki, fig. 7 przekrój urządzenia podziałowego i przekrój napędu ślimacznic dyferencjału, fig. 8 konstrukcję napędu frezarki, fig. 9 przekrój podłużny i widok z przodu przyrządu do ustawienia frezów na wymaganej odległość, fig. 10 — przekrój, widok z przodu i z góry uniwersalnego przyrządu wiertniczego, oraz fig. 10a — przekrój prowadnicy poziomej przyrządu oraz konstrukcję jej prowadzenia.

Frezarka według wynalazku składa się podstawy 1 (fig. 5 i 6) z łożyskowanym na niej stołem 2, łoża 3, przykręconego do podstawy, po którym może się przesuwać stojak 4, za pomocą silnika 24 i śruby 25. Stojak 4 posiada dwie pary pionowych prowadnic rozstawionych symetrycznie w stosunku do osi maszyny.

Po prowadnicach stojaka mogą się przesuwać sanie 5 z osadzonymi na nich skrętnymi suportami 6. Na suportach osadzone są wrzeciona 7 z zamocowanymi na ich czołach frezami 8. Wrzeciona są napędzane za pośrednictwem skrzynek napędowych 9.

Do posuwu równoczesnego pionowego sań służą śruby pociągowe 27, a niezależne przestawienie położenia sań może się odbywać przy pomocy kółek ręcznych 28. Przeciwwagi 26 służą do wyważenia sań.

Dla regulacji posuwów sań służą koła zmianowe 19. Gitara dyferencjału 20 służy do ustalenia dodatkowego skreću stołu przy frezowaniu kół o zębach skośnych.

Stół frezarki osadzony na łożyskach tocznych 11 i 12 obracany jest za pomocą ślimacznic 10 i ślimaka, osadzonego na wałku 17. Okresowy obrót stołu o 1 podziałkę przy nacinaniu zębów odbywa się od silnika 23 przez krzyż maltański, koło podziałowe 15, gitarę kół zmianowych 14 i wałek 17 ślimaka.

Dla otrzymania ciągłego obrotu stołu przy ustawianiu przedmiotu, przekładamy koło podziałowe 15 na wałek 16, który otrzymuje napęd od silnika 18. Gitara podziałowa i koła napędowe osadzone są w korpusie 13, przykręcanym do podstawy.

Do podstawy maszyny zamocowana jest obsada 30 uniwersalnego przyrządu wiertniczego, a do stojaka obsada 29 przyrządu do ustawienia położenia frezów.

Mechanizm podziałowy przedstawiony jest na fig. 7.

Napęd od silnika 1 przez koło pasowe 2 i ślimak przenoszony jest na ślimacznicę 3, osadzoną na wspólnym wałku 4 z palcem 5 przeszerconym przez krzyż maltański 7.

Krzywka 6 służy do wyłączania i hamowania silnika elektrycznego 1 po każdym pełnym obrocie palca. Jeden obrót palca 5 z osadzoną na nim rolką powoduje obrót krzyża maltańskiego o $1/4$ obrotu. Ruch obrotowy krzyża maltańskiego przenoszony jest przez dyferencjał 8, koło podziałowe 9, dwa koła pośrednie 11 i koło 12, koła zmianowe 14, 15, 16 i 17 gitary podziałowej 13 na wałek 18 ślimaka podziałowego 19.

Dobór kół zmianowych gitary podziałowej zależy od ilości zębów nacinanego koła, tak aby jednemu obrotowi palca krzyża maltańskiego odpowiadał obrót stołu o jedną podziałkę nacinanego koła. Przy frezowaniu kół o zębach skośnych ślimacznic dyferencjału 20 otrzymuje dodatkowy obrót od gitary dyferencjału za pośrednictwem wałka 21, kół stożkowych 22 i 23 oraz ślimaka 24.

Przy frezowaniu kół o zębach prostych dyferencjał może być zablokowany przez połączenie sprzęgłem tulei 25 z kołem podziałowym 9.

W tym przypadku należy rozłączyć zazębienie ślimaka 24 ze ślimacznicą dyferencjału 20 przez obrót mimośrodowej tulei 26.

Mechanizm podziałowy umieszczony jest w łożu maszyny, osłonięty od wiórów i cieczy chłodzącej pokrywą 27.

Przykładowe rozwiązanie konstrukcyjne napędu wrzecion frezarki, posuwu sań i dodatkowego obrotu dyferencjału podane jest na fig. 8.

Od silnika 1 przez koło pasowe 2 i wał 3 napęd przenoszony jest na koła zmianowe a i b, ustalające ilość obrotów freza. Za pośrednictwem kół 4 i 5 napęd przenoszony jest na ślimaki 6 i 7 połączone ze sobą wałkiem 8 z przegubami elastycznymi 9. Ślimaki napędzają za pośrednictwem ślimacznic 10 dwa wały pionowe 11, osadzone w stojaku maszyny.

Za pośrednictwem pary kół stożkowych 12, wałka 13 i kół stożkowych 14, napęd przenoszony jest na koła czołowe 16 i 17 z których ostatnie łożyskowane jest w obudowie zamocowanej do suportu. Wrzeciono 19, łożyskowane we wrzecienniku 20 otrzymuje napęd od koła 17, przy czym wrzeciennik może być przesuwany wzdłuż prowadnic suportu za pomocą śruby 21.

Na powierzchni czołowej wrzeciona osadzona jest obsada 22.

Napęd posuwu roboczego sań przenoszony jest z koła 23, osadzonego na końcu wałka ślimaka, na koło 24, sprzęgane z wałkiem 26 za pomocą sprzęgła elektro-magnetycznego 25. Z wałka 26 napęd posuwu przenoszony jest za pośrednictwem kół zmianowych c i d oraz pary kół stożkowych 27 na pionowy wałek posuwu 28, który napędza przez dwie przekładnie ślimakowe, umieszczone na górze stojaka nakrętkę śruby pociągowej sań.

Do szybkiego posuwu powrotnego służy oddzielny silnik, umieszczony na górnej powierzchni stojaka, który napędza wałek 28 przy wyłączonym sprzęgle 25.

Napęd dodatkowego obrotu ślimacznic dyferencjału przechodzi z koła 29 przez koła pośrednie na koło zębate 30 i stąd przez koła zmianowe

e, f, g, i h gitary dyferencjału 31 przenosi się za pomocą kół stożkowych 32 na wałek 33. Z wałka 33 za pośrednictwem dwóch par kół stożkowych (21 fig. 6) napęd przenoszony jest na wałek po-
złomy 21 (fig. 7).

Konstrukcję przyrządu do ustawiania frezów podaje fig. 9.

W obsadzie 1, zamocowanej w stojaku frezarki, prowadzona jest na dwóch rurach 3 głowica 2. Na głowicy zamocowana jest skrętna pokrywa 4. Dla kół o zębach prostych pokrywę 4 ustawia się w położenie, odpowiadające poziomemu ustawieniu liniału 10. Liniał 10 wysuwany na wymiar, odpowiadający połowie rozstawienia frezów „A”. Dla dokładnego ustalenia liniału służy podziałka i noniusz 12. Dla ustawienia drugiego freza przekładamy liniał o 180° . Na końcu liniału zamocowana jest końcówka 11 z odpowiednim szablonem.

Dla kół o zębach skośnych pokrywa 4 powinna być ustawiona pod kątem pochylenia zębów obrabianego koła. Do tego celu służy gałka osadzona na wałku ślimaka 8, który za pośrednictwem kółka zębatego 7 i 6 obraca koło 5 o za-
zębieniu wewnętrznym, przymocowane do pokryw-
wy 4. Kąt obrotu odczytujemy na skali obwodowej. Po ustaleniu żadanego kąta, należy do-
cisnąć gałki 9.

Rozstawienie frezów ustalamy analogicznie jak poprzednio za pomocą liniału. Dla ustawienia frezów modułowych w osi maszyny lub dla kontroli symetrii zęba nacinanego koła, przewidziany jest na pokrywie 4 otwór 14, służący do mocowania odpowiedniego szablonu.

Konstrukcja uniwersalnego przyrządu wiertniczego podana jest na fig. 10 i fig. 10a.

W obsadzie 3 osadzonej w korpusie maszyny przesuwają się poziomo rura 1 o specjalnym przekroju, za pomocą śruby 10 i kółka ręcznego 12. Rura 1 prowadzona jest półpanewką 2, przymocowaną do obsady 3. Na końcu rury 1 zamocowane jest jarzmo 4, w którym przesuwają się mogą pionowo dwa pręty 5 za pomocą kółka ręcznego 11 i wałka zębatego, zazębiającego się z zębatkami, naciętymi na tych prętach. Na prętach zamocowana jest obsada górna 6, zaopatrzona w prowadnicę, po której może się przesuwać płyta 7 z przytwierdzoną do niej płytką wiertniczą 8.

Ustawienie promieniowe położenia tulejki wiertniczej ustalamy przez pomiar odległości jej środka od zewnętrznej średnicy koła, przesunięcie zaś prostopadłe do promienia, ustalamy za pomocą podziałki naciętej na płytce 7, zależnie od ilości zębów i modułu koła obrabianego.

Do wiercenia otworów wstępnych w lukach zębów stosuje się wiertarkę promieniową, ustawioną w pobliżu stołu frezarki do kół zębatych.

Sposób pracy frezarki do kół zębatych jest następujący. Po zamocowaniu i wycelowaniu obrabianego koła na stole maszyny, ustawiamy frezy na obliczoną odległość „A” lub „As” za pomocą przyrządu pokazanego na fig. 9.

Dla ustawienia frezów wysuwamy głowicę przyrządu do oporu, wtedy oś liniału znajdować się

będzie na osi wrzeciona frezarki. Sposób ustawienia opisany był poprzednio.

Koło zmianowe obrotów frezu, posuwu i gitary podziałowej powinny być dobrane zgodnie z
wymaganymi warunkami skrawania lub geometrią zębów.

Przy obróbce kół o zębach prostych blokujemy dyferencjał i wyłączamy ślimak ślimacznicy dyferencjału przez obrót tulei mimośrodowej 26 (fig. 7). Koło podziałowe 15 (fig. 6) przekładamy z wałka 16 na wałek mechanizmu podziałowego.

Jeżeli przewidujemy wstępne wiercenie otworów w lukach międzyzębnych, ustawiamy tulejkę wiertniczą uniwersalnego przyrządu wiertniczego (fig. 10) w osi luki międzyzębnej najbliższego zęba. Do wiercenia powinna być zastosowana wiertarka promieniowa, ustawiona w pobliżu stołu frezarki.

Wielkość przesuwu pionowego sań ustalamy za pomocą odpowiedniego ustawienia zderzaków.

Po włączeniu posuwu suporty przesuwają się w dół, wycinając luki międzyzębne. Po dojściu do zderzaka dolnego następuje przełączenie na szybki pionowy przesuw sań w górę, przez wyłączenie sprzęgła posuwu 25 (fig. 8) i włączenie silnika szybkiego przesuwu. Po dojściu do górnego zderzaka następuje zatrzymanie sań i włączenie silnika mechanizmu podziału. Po zakończeniu podziału o jeden ząb włącza się postuw roboczy sań do dołu.

Przy stosowaniu wiercenia wstępnego włączanie podziału powinno być uzależnione dodatkowo od wycofania wrzeciona wiertarki w górne położenie.

Przy stosowaniu obróbki wykańczającej zębów prostych za pomocą freza krążkowego modułowego, pracuje tylko jeden suport. Przy ustawianiu freza w osi maszyny należy posługiwać się szablonem umocowanym w otworze 14 przyrządu fig. 9.

Przy obróbce 2 frezami palcowymi należy stosować dodatkowe wrzecionniki kątowe.

Zastrzeżenia patentowe

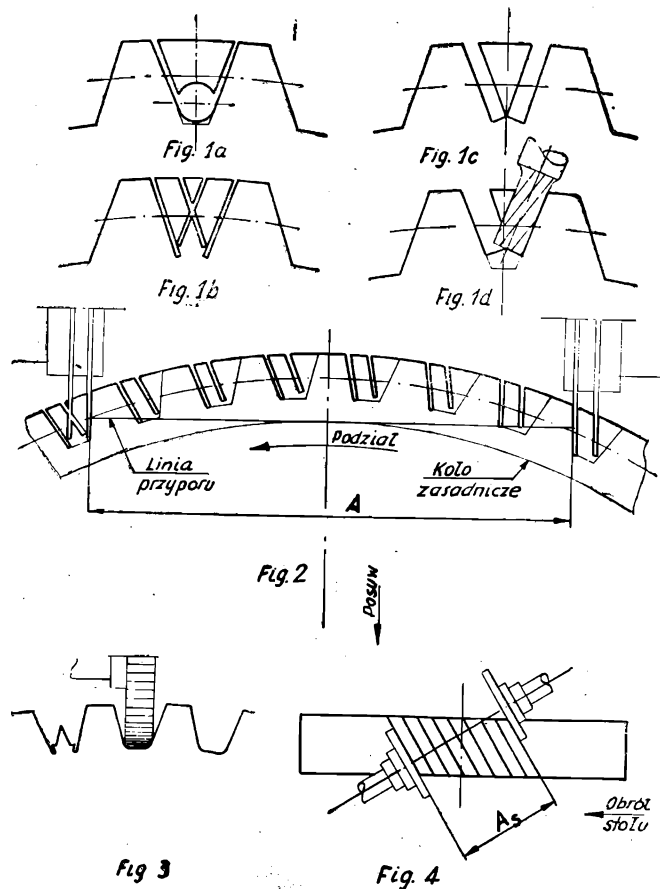
1. Sposób obróbki kół zębatych o dużych modułach, znamieny tym, że za pomocą dwóch par pilet tarczowych wykonujemy, wzdłuż tworzących wieńca zębatego jednocześnie cztery przecięcia, prostopadłe do linii przyporu koła, przy czym w wyniku ruchu podziałowego wieńca następuje skrzyżowanie przecięć, wykonanych przez obie pary póltek, dzięki czemu wycinany jest materiał z luk międzyzębnych.
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że dokładny kształt profilu zębów uzyskuje się za pomocą dwóch frezów trzpieniowych profilowych, zamocowanych w dwóch równoległych wrzecionach, rozstawionych na taką odległość, że linia przyporu koła jest prostopadła do profilu frezów w okolicy przecięcia z kołem podziałowym.
3. Frezarka do stosowania sposobu według zastrz. 1, znamienna tym, że zaopatrzona jest w dwa wrzeciona rozstawione na odległość

umożliwiająca ustawienie płaszczyzn bocznych osadzonych na nich narzędzi stycznie do profili zębów w pobliżu przecięcia linią przyporu koła z kołem podziałowym.

4. Frezarka według zastrz. 3, znamionna tym, że zaopatrzona jest w dwoje sań (5) z suportami (6) i osadzonymi na nich wrzecionami, przesuwających się pionowo po równoległych parach prowadnic, rozmieszczonych symetrycznie do osi maszyny na stojaku (4).
5. Frezarka według zastrz. 3, znamionna tym, że zaopatrzona jest w stół ułożyskowany na łożyskach tocznych (11) i (12).
6. Frezarka według zastrz. 5, znamionna tym, że stół frezarki (2) jest sprzężony z silnikiem (18) przy obracaniu ruchem ciągłym, a z silnikiem (23) i krzyżem maltańskim przy ruchu podziałowym i że zmiana napędu odbywa się przez przełożenie koła zębatego podziałowego z wałka (16) na wałek mechanizmu podziałowego.
7. Frezarka według zastrz. 3, znamionna tym,

że zaopatrzona jest w przyrząd wiertniczy dla wstępnego wiercenia otworów w łukach międzyzębnych lub otworów w wieńcu zębatym.

8. Frezarka według zastrz. 3, znamionna tym, że zaopatrzona jest w przyrząd do ustawiania rozstawienia narzędzi na wymaganą odległość, który osadzony jest na stojaku (4) w obsadzie (28) w osi maszyny.
9. Frezarka według zastrz. 8, znamionna tym, że przyrząd do ustawiania rozstawienia narzędzi na wymaganą odległość zaopatrzony jest w skrotną pokrywę (4) z prowadnicą liniału (10) dzięki czemu ustawienie liniału odbywa się według naciętej na nim skali i noniusza (12).
10. Frezarka według zastrz. 9, znamionna tym, że przyrząd do ustawiania rozstawienia narzędzi na wymaganą odległość zaopatrzony jest w liniał z wymiennymi końcówkami (11) o stałej długości, co pozwala na założenie dowolnego kształtu szablonu.



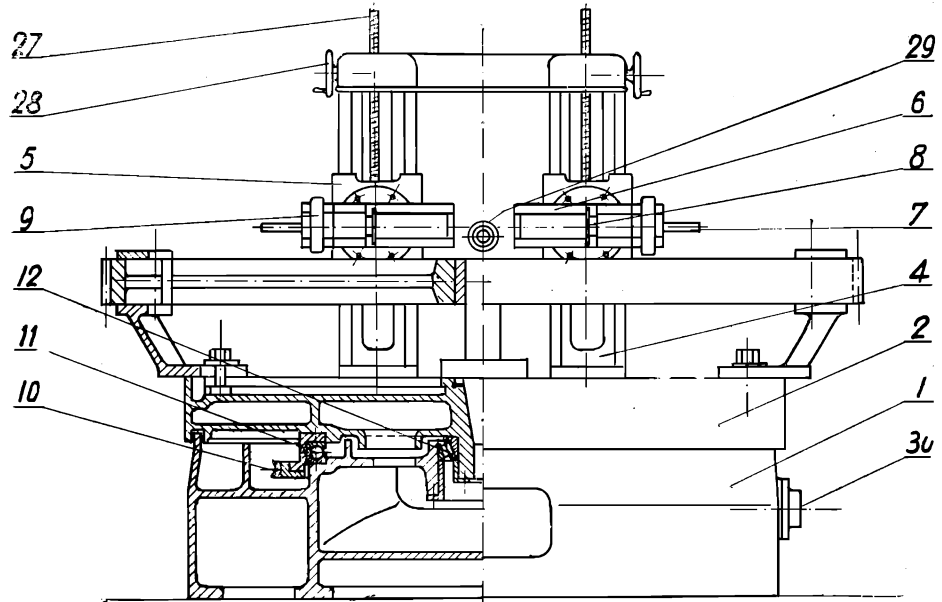


Fig 5

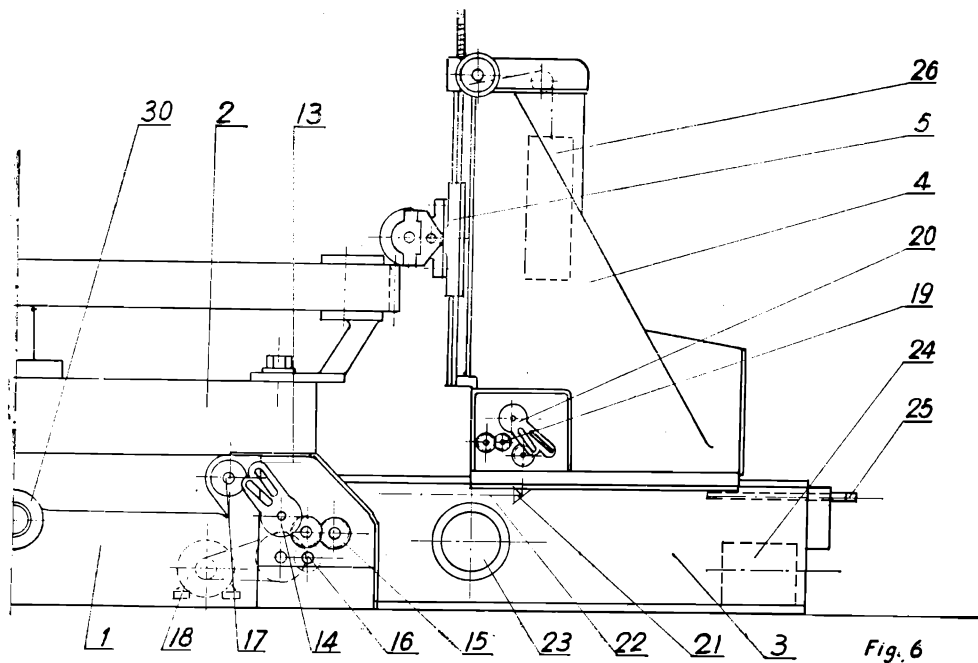


Fig. 6

