

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

113768

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 10.11.78 (P. 210887)

Pierwszeństwo: _____

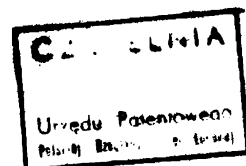
Zgłoszenie ogłoszono: 22.10.79

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1982

Int. Cl².

B23F 5/08

B23F 9/08



Twórca wynalazku: Janusz Rybak

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Rzeszowska im. J. Łukasiewicza,
Rzeszów (Polska)

Sposób obróbki kół zębatach walcowych i hipoidalno-podobnych

Przedmiotem wynalazku jest sposób obróbki kół zębatach walcowych i hipoidalno-podobnych o uzębieniu zewnętrznym i wewnętrznym.

Dotychczas koła zębata obrabia się za pomocą skrawania, najczęściej metodami obwiedniowymi na specjalnych obrabiarkach, które posiadają skomplikowany układ kinematyczny zapewniający skojarzenie ruchów odcinania przedmiotu obrabianego i narzędzia. Ponadto koła zębata walcowe, stożkowe lub hipoidalne obrabia się z reguły na różnych obrabiarkach o zróżnicowanej konstrukcji i kinematyce.

Znany jest również sposób radełkowania drobnych elementów uzębionych na zasadzie mikrofrezowania na tokarkach, rewolwerówkach i automatach tokarskich, przy czym uzyskiwane uzębienie stanowi jedynie element faktury powierzchni.

Do głównych wad dotychczasowych metod obróbki kół zębatach należy zaliczyć stosowanie drogich, specjalnych obrabiarek o skomplikowanych układach kinematycznych, jak również duży koszt wykonania narzędzi do obróbki obwiedniowej.

Ponadto niemożliwa jest obróbka na jednej obrabiarce kół zębatach o uzębieniu zewnętrznym i wewnętrznym oraz walcowych i hipoidalno-podobnych.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu obróbki kół zębatach walcowych i hipoidalno-podobnych o uzębieniu zewnętrznym i wewnętrznym na tokarkach i rewolwerówkach, automatach tokarskich lub innych obrabiarkach o podobnej kinematyce.

Sposób według wynalazku polega na tym, że uzębienie zewnętrzne lub wewnętrzne kół zębatach hipoidalno-podobnych wykonuje się metodą skrawania obwiedniowego za pomocą narzędzia o konstrukcji zbliżonej do noża Fellowsa o zębach prostych lub śrubowych dostosowanych do profilu i wymiarów nacinanego uzębienia sprzęgniętego z kołem napędzanym przez koło wzorcowe z naciętym uzębieniem o parametrach geometrycznych odpowiadających narzędziu skrawającemu. Element, na którym ma być nacinane uzębienie wraz z kołem wzorcowym mocuje się na trzpieniu we wrzecionie obrabiarki, natomiast koło napędzane oraz narzędzie umieszczone na wałku obrotowym mocuje się w imaku tokarki lub innej podobnej obrabiarki. Z kolei ustawia się zęby

koła napędzanego we wręby koła wzorcowego przez dosuw imaka obrabiarki, tak aby był pomiędzy nimi minimalny luz obwodowy oraz doprowadza się do styku narzędzia z przedmiotem obrabianym i po odsunięciu imaka w przeciwnym kierunku uruchamia się wrzeciono obrabiarki, po czym włącza się jej posuw wzdłużny równoległy do osi przedmiotu obrabianego, w wyniku czego narzędzie zaczyna nacinąć uzębienie hipoidalno-podobne.

W przypadku obróbki kół zębatach walcowych na tokarkach, automatach lub innych obrabiarkach o podobnej kinematyce metodą obwiedniową koła te obrabia się za pomocą narzędzia o konstrukcji zbliżonej do noża Fellowsa o zębach prostych lub śrubowych dostosowanych do profilu i wymiarów nacinanego uzębienia na kole zębatym, sprzęgniętego z kołem napędzanym poprzez koło wzorcowe z naciętym uzębieniem o parametrach geometrycznych odpowiadających narzędziu skrawającemu. Koło, na którym ma być nacinane uzębienie wraz z kołem wzorcowym mocuje się na trzpieniu we wrzecionie obrabiarki, a wałek narzędzia i koła napędzanego osadza się na stałe w korpusie trzonka i umieszcza się na nim obrotowo narzędzie skrawające, tak aby jego czoło pokrywało się z biegunem zazębienia „S”, zaś koło wzorcowe dosuwa się do obrabianego koła zębatego, po czym koło napędzane zdejmuje się, a zęby narzędzia wprowadza się we wręby koła wzorcowego przez dosuw imaka obrabiarki tak, aby pomiędzy nimi był minimalny luz obwodowy. Z kolei doprowadza się do styku narzędzia z kołem obrabianym i po odsunięciu imaka w przeciwnym kierunku uruchamia się wrzeciono obrabiarki, po czym włącza się jej posuw „p” wzdłużny, równoległy do koła obrabianego, w wyniku czego narzędzie zaczyna skrawać koło obrabiane.

Zaletą sposobu według wynalazku jest jego uniwersalność, gdyż umożliwia obróbkę kół zębatach o zębach prostych i śrubowych, nadaje się do obróbki kół w pakietach lub do kół zębatach o bardzo szerokich uzębeniach np. wałków zębatach, wałków wielowypustowych itp. Ponadto sposób ten pozwala na znaczne skrócenie czasu obróbki nacinanego uzębienia oraz na wyeliminowanie ze stosowania drogich i specjalnych obrabiarek do kół zębatach.

Sposób według wynalazku bliżej objaśniono w przykładowym wykonaniu na rysunku w widoku na os wrzeciona tokarki od strony imaka.

Na trzpieniu 1 mocuje się koło obrabiane 2 oraz koło wzorcowe 3, które posiada takie parametry geometryczne jakie będzie miało koło obrabiane 2. Trzpień 1 wraz z kołem obrabianym 2 oraz kołem wzorcowym 3 mocuje się we wrzecionie tokarki, natomiast w jej imaku mocuje się trzonek, w którym jest umieszczony obrotowo wałek 4 z osadzonym na nim kołem napędzanym 5 oraz narzędziem 6 o profilu podobnym do noża Fellowsa o zębach prostych lub śrubowych. Trzpień 1 tworzy z wałkiem 4 przekładnię technologiczną o osiach wierzchołkowych, dla których kąt „ α ” wynosi około 30° i której biegun zazębienia oznaczono punktem „S”. Kąt pochylenia linii zęba na narzędziu 6 i kole napędzanym 5 jest taki sam i zależy od kąta pochylenia linii zęba wymaganego na kole obrabianym 2 oraz od przyjętego kąta osi „ α ”, natomiast kąt pochylenia linii zęba oraz liczba zębów koła obrabianego 2 są takie same dla koła wzorcowego 3.

Ponadto liczba zębów narzędzia 6 jest taka sama jak liczba zębów koła napędzanego 5. Odległość od bieguna „S” czoła zębów narzędzia 6 oraz koła napędzanego 5, wyrażona przesunięciami H_0 i H_1 jest cechą charakterystyczną przekładni pseudohipoidalnej jaką tworzą cztery uzębienia podczas obróbki, a mianowicie koło 2 i narzędzie 6 oraz koła 3 i 5. Najlepiej gdy $H_0 = H_1$, gdyż wówczas parametry geometryczne wszystkich czterech elementów zębatach biorących czynny lub bierny udział w obróbce są równe.

Przebieg obróbki według tego sposobu jest następujący. Zęby koła 5 wprowadza się we wręby koła 3 przez dosuw imaka tokarki, tak aby luz między nimi był minimalny. Przed rozpoczęciem obróbki położenie koła 5 względem czoła koła 3 musi być takie, aby jeszcze nie następowało zazębienie lub styk narzędzia 6 z kołem obrabianym 2.

W przypadku gdy dojdzie do takiego styku, należy przesunąć imak tokarski w kierunku przeciwnym do posuwu „p”. Gdy ustawienie jest prawidłowe, włącza się obroty „ n_p ” tokarki. Wówczas koło 3 zaczyna napędzać koło 5, które napędza narzędzie 6 osadzone na wspólnym wałku o obrotach „ n_0 ”. Z kolei włącza się posuw wzdłużny „p” i po pewnym czasie narzędzie 6 zaczyna skrawać koło obrabiane 2, a na kole obrabianym 2 otrzymuje się uzębienie o takich parametrach geometrycznych jakie ma uzębienie koła wzorcowego 3. W wyniku trwania posuwu „p” po pewnym czasie następuje wyzębienie kół 3 i 5 naciętego już uzębienia koła obrabianego 2. Nacinane w ten sposób koła zębata są hipoidalno-podobne.

W przypadku nacinania kół zębatach walcowych dokonuje się zmiany położenia narzędzia 6 przez cofnięcie czoła narzędzia 6 wzdłuż osi wałka tak, aby pokryło się ono z biegunem zazębienia „S”. Z kolei wałek 4 osadza się na stałe w korpusie trzonka, a narzędzie 6 osadza się na nim obrotowo.

Następnie koło wzorcowe 3 dosuwa się do koła obrabianego 2 i eliminuje się koło 5. Wówczas narzędzie 6 w początkowej fazie obróbki prowadzi się i jest napędzane od koła wzorcowego 3, a po włączeniu posuwu „p” wyzębia się z zazębienia z kołem 3 i jest napędzane oraz prowadzone przez koło obrabiane 2, nie przerywając procesu skrawania.

Stosowanie dodatkowego koła 5 ma tę zaletę, że koło wzorcowe 3 nie jest kaleczone krawędziami skrawającymi narzędzia 6 przez co trwałość koła 3 i narzędzia 6 jest większa. Narzędzie spełnia tu rolę wyłącznie skrawającą, funkcję prowadzącą przejmuje koło 5. Obie te funkcje zostają połączone i przyjęte przez narzędzie 6, gdy pominię się koło 5 napędzane.

W podobny sposób można obrabiać użębienie wewnętrzne walcowe i hipoidalno-podobne.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób obróbki kół zębatach i hipoidalno-podobnych o użębieniu zewnętrznym i wewnętrznym, **znamienny tym**, że koło zębate (2) hipoidalno-podobne obrabia się na tokarkach, automatach lub innych obrabiarkach o podobnej kinematyce metodą skrawania obwiedniowego za pomocą narzędzia (6) o konstrukcji zbliżonej do noża Fellowsa o zębach prostych lub śrubowych dostosowanych do profilu i wymiarów nacinanego użębienia na kole (2), sprzęgniętego z kołem napędzanym (5) poprzez koło wzorcowe (3) z naciętym użębieniem o parametrach geometrycznych odpowiadających narzędziu (6) skrawającemu, przy czym koło (2), na którym ma być nacinane użębienie, wraz z kołem wzorcowym (3) mocuje się na trzpieniu (1) we wrzecionie obrabiarki, zaś koło napędzane (5) oraz narzędzie (6) umieszczone na obrotowym wałku (4) mocuje się w imaku tej obrabiarki, a następnie ustawia się zęby koła (5) we wręby koła (3) przez dosuw imaka obrabiarki tak, aby pomiędzy nimi był minimalny luz obwodowy oraz doprowadza się do styku narzędzia (6) z kołem (2) obrabianym i po odsunięciu imaka w przeciwnym kierunku uruchamia się wrzeciono obrabiarki, po czym włącza się jej posuw „p” wzdłużny, równoległy do osi koła obrabianego (2), w wyniku czego narzędzie (6) zaczyna skrawać koło (2) obrabiane.

2. Sposób obróbki kół zębatach walcowych o użębieniu zewnętrznym lub wewnętrznym, **znamienny tym**, że koło zębate (2) walcowe obrabia się na tokarkach, automatach lub innych obrabiarkach o podobnej kinematyce metodą skrawania obwiedniowego za pomocą narzędzia (6) o konstrukcji zbliżonej do noża Fellowsa o zębach prostych lub śrubowych dostosowanych do profilu i wymiarów nacinanego użębienia na kole (2), sprzęgniętego z kołem napędzanym (5) poprzez koło wzorcowe (3) z naciętym użębieniem o parametrach geometrycznych odpowiadających narzędziu (6) skrawającemu, przy czym koło (2), na którym ma być nacinane użębienie wraz z kołem wzorcowym (3) mocuje się na trzpieniu (1) we wrzecionie obrabiarki, a wałek (4) osadza się na stałe w korpusie trzonka i umieszcza się na nim obrotowo narzędzie (6) skrawające, tak aby jego czoło pokrywało się z biegunem zazębienia „S”, zaś koło wzorcowe (3) dosuwa się do koła zębatego (2) walcowego, po czym koło (5) napędzane zdejmuje się, a zęby narzędzia (6) wprowadza się we wręby koła wzorcowego (3) przez dosuw imaka obrabiarki tak, aby pomiędzy nimi był minimalny luz obwodowy oraz doprowadza się do styku narzędzia (6) z kołem (2) obrabianym i po odsunięciu imaka w przeciwnym kierunku uruchamia się wrzeciono obrabiarki, po czym włącza się jej posuw „p” wzdłużny, równoległy do koła obrabianego (2), w wyniku czego narzędzie (6) zaczyna skrawać koło (2) obrabiane.

