

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44689

Kl. ~~49~~ a, 21/01

Centralne Biuro Konstrukcyjne Obrabiarek*)
Przedsiębiorstwo Państwowe

49m 5/48

Pruszków, Polska

Przekładnia podstawowa uniwersalnej skrzyni posuwów gwintowych

Patent trwa od dnia 15 kwietnia 1960 r.

Wynalazek dotyczy przekładni podstawowej uniwersalnej skrzynki posuwów gwintowych obrabiarek, w szczególności tokarek pociągowych, służącej do uzyskania różnych przełożeń pomiędzy wrzecionem i śrubą pociagową, potrzebnych przy nacinaniu gwintów o skokach metrycznych i calowych.

W nowoczesnych obrabiarkach do nacinania gwintów, w szczególności zaś w tokarkach pociagowych, stosowane są uniwersalne skrzynki posuwów, umożliwiające nacinanie większości znormalizowanych gwintów o skokach metrycznych i calowych, przy czym zmiana przełożenia pomiędzy wrzecionem i śrubą pociagową, dokonywana przy zmianie wielkości skoku nacinanego gwintu, uzyskiwana jest przez przelączanie kół zębatach i sprzęgieł kłowych znajdujących się wewnątrz skrzynki posuwów.

Najczęściej stosowane skoki znormalizowanych

gwintów metrycznych i modułowych są wyrazami następującego szeregu podstawowego:

8; 9; 10; 11; 12; 14;

oraz ich wielokrotnościami, uzyskanymi przez pomnożenie przez $k \cdot 2^n$, gdzie k jest równe 1; $1/5$ lub π , zaś n jest liczbą całkowitą, dodatnią lub ujemną.

Najczęściej stosowane skoki znormalizowanych gwintów o skokach calowych, czyli gwintów calowych i Diametral Pitch, są wyrazami następującego szeregu podstawowego:

$\frac{1}{8}$; $\frac{1}{9}$; $\frac{1}{9\frac{1}{2}}$; $\frac{1}{10}$; $\frac{1}{11}$; $\frac{1}{12}$; $\frac{1}{14}$

oraz ich wielokrotnościami, uzyskanymi przez pomnożenie przez $k \cdot 2^n$ gdzie k jest równe 1 lub π , zaś n jest liczbą całkowitą, dodatnią lub ujemną.

W przeważającej większości obrabiarek, wyposażonych w uniwersalne skrzynki posuwów

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Andrzej Kaniewski.

gwintowych, przełożenia odpowiadające różnym wartościom k są uzyskiwane za pomocą przekładni gitarowej, znajdujących się poza skrzynką posuwów. Natomiast przełożenia, odpowiadające wartościom wyrazów wymiennych wyżej szeregów podstawowych oraz ich zwielokrotnieniem w stosunku $2n$, uzyskiwane są przez przełączanie przekładni znajdujących się wewnątrz uniwersalnych skrzynek posuwów gwintowych. Ponadto skrzynki posuwów, tego rodzaju umożliwiają nacinanie gwintów o skokach metrycznych i calowych, przy czym jest uwzględniona zależność $1'' = 25,4 \text{ mm}$.

Porównując ze sobą podane powyżej szeregi podstawowe można stwierdzić, że wszystkie wyrazy szeregu podstawowego skoków metrycznych równe są odwrotnościom odpowiednich wyrazów szeregu podstawowego skoków calowych.

Pięć pierwszych wyrazów szeregu skoków gwintów metrycznych tworzy prawidłowy ciąg arytmetyczny o stałej różnicy.

Uniwersalne skrzynki posuwów gwintowych posiadają następujące przekładnie składowe:

- a) przekładnię dającą stopniowanie przełożeń według szeregów podstawowych skoków gwintów, przy czym część otrzymywanych przełożeń jest stopniowana według ciągu arytmetycznego, zaś znaczna część pozostałych jest równa odwrotnościom odpowiednich wyrazów powyższego ciągu arytmetycznego;
- b) przekładnię zwielokrotniającą, o przełożeniach stopniowanych według ciągu geometrycznego o ilorazie równym 2;
- c) przekładnię zmiany jednostki, uwzględniającą zależność $1'' = 25,4 \text{ mm}$.

Stopniowanie przełożeń według ciągu arytmetycznego najłatwiej jest uzyskać za pomocą przekładni złożonej z szeregu kół zębatach, umieszczonych na dwóch sąsiednich wałkach. Uzyskanie przełożeń równych odwrotnościom przełożeń otrzymywanych przy pomocy takiej przekładni jest możliwe do osiągnięcia przez przełączenie na odwrotny kierunek przebiegu napędu przez przekładnię.

Na zasadzie tej oparta jest konstrukcja prawie wszystkich budowanych obecnie uniwersalnych skrzynek posuwów gwintowych. Posiadają one przekładnię dwuwałkową, dającą większość przełożeń stopniowanych według ciągu arytmetycznego, zwaną przekładnią podstawową, oraz przekładnię odwracającą, służącą do zmiany kierunku przebiegu napędu przez przekładnię podstawową. Przy odpowiednim dobraniu ilości zębów

kół przekładni odwracającej może ona spełniać równocześnie rolę przekładni zmiany jednostki, co jest bardzo często stosowane.

Typowe układy uniwersalnych skrzynek posuwów gwintowych, budowanych w oparciu o powyższe zasady, podano na fig. 1—3. Linia ciągłą zaznaczono kierunek przebiegu napędu przy nacinaniu gwintów o skokach metrycznych, zaś linią przerywaną — kierunek przebiegu napędu przy nacinaniu gwintów o skokach calowych.

Wadą tych skrzynek posuwów są ich duże gabaryty, szczególnie zaś ich duża długość, wynikająca z konieczności umieszczenia kół przekładni odwracającej po obu stronach przekładni podstawowej oraz skomplikowana konstrukcja. Kadłub skrzynki ma co najmniej dwie ścianki działowe.

Jedyna znana konstrukcja uniwersalnej skrzynki posuwów gwintowych, nie posiadającej przekładni odwracającej, pokazana jest schematycznie na fig. 4. W skrzynce tej zastosowano przekładnię podstawową rozbitą na dwa zespoły, z których pierwszy obejmuje koła zębata umieszczone na wałku W2 i współpracujące z nimi koła wałka W1, zaś drugi obejmuje współpracujące ze sobą koła zębata wałków W4 i W5. Przekładnia złożona z kół zębatach, znajdujących się w lewej komorze skrzynki, służąca do włączania napędu tylko przez pierwszy zespół przekładni podstawowej, lub też kolejno przez oba zespoły, jest nie mniej skomplikowana niż przekładnia odwracająca, stosowana w skrzynkach omawianych poprzednio.

Podobnie jak tamte, skrzynka ta musi posiadać kadłub znacznej długości co najmniej z dwiema ściankami działowymi.

W uniwersalnej skrzynce posuwów według wynalazku nie ma konieczności stosowania przekładni odwracającej lub jakiegokolwiek innej przekładni, służącej do zmiany drogi przebiegu napędu przez skrzynkę przy nacinaniu gwintów, dzięki zastosowaniu przekładni podstawowej, składającej się z zespołu kół zębatach stałych i przesuwanych, umieszczonych w jednej komorze kadłuba na trzech kolejnych wałkach, umożliwiającej uzyskanie wszystkich potrzebnych przełożeń, przy tym samym kierunku przebiegu napędu.

Rozwiązanie przekładni podstawowej na trzech wałkach umożliwia uzyskanie bardzo zwartej konstrukcji tej przekładni, gdyż można przez dobranie odpowiednich ilości zębów, modułów

oraz korekcji kół zębatach uzyskać zmniejszenie ilości kół zębatach wałka środkowego przez zastosowanie kół tzw. związanych, z którymi mogą się zazębiać odpowiednie koła obu wałków skrajnych. Przy maksymalnym wykorzystaniu tych możliwości ilość kół zębatach wałka środkowego równa jest ilości przełożeń, uzyskiwanych pomiędzy nim a wałkiem skrajnym o większej ilości kół zębatach. Koła zębata wałka skrajnego o mniejszej ilości kół zębatach zazębiają się z kołami wałka środkowego, wykorzystanymi do współpracy z kołami wałka skrajnego o większej ilości kół zębatach.

Zastosowanie przekładni podstawowej według wynalazku umożliwia uzyskanie jednakowego kierunku przebiegu napędu pomiędzy poszczególnymi wałkami skrzynki posuwów przy wszystkich rodzajach nacinanych gwintów, co z kolei stwarza możliwość uzyskania zwartej konstrukcji pozostałych przekładni, tj. przekładni zmiany jednostki i przekładni zwielokrotniającej. Przekładnie te mogą tworzyć jedną wspólną przekładnię na trzech wałkach, w której zastosować można również koła związane, w celu zmniejszenia ilości kół zębatach wałka środkowego.

Przykład wykonania uniwersalnej skrzynki posuwów gwintowych według wynalazku podaje fig. 5, przedstawiająca w sposób uproszczony przekrój wzdłużny skrzynki. Przekładnia podstawowa znajduje się w prawej komorze skrzynki. Obejmuje ona koła zębata umieszczone na wałkach 3, 4 i 5. Napęd przez nią przebiega zawsze w tym samym kierunku, z wałka 3 na wałek 5.

Na wałku środkowym 4 osadzonych jest sześć kół zębatach stałych, z którymi zazębia się sześć kół zębatach przesuwnych wałka 5 oraz trzy koła zębata przesuwne wałka 3.

Trzy koła umieszczone z lewej strony na wałku 4 są kołami związanymi, gdyż mogą się z nimi zazębiać koła zębata przesuwne obu wałków skrajnych 3 i 5.

Przełożenia przekładni podstawowej $i = \frac{n_5}{n_3}$, wykorzystywane przy nacinaniu gwintów wynoszą:

$$\frac{8}{12}; \frac{10}{12}; \frac{12}{12}; \frac{14}{12}; \frac{12}{8}; \frac{12}{10}; \frac{12}{11}; \frac{12}{14}; \frac{12}{19}$$

Cztery pierwsze przełożenia tworzą ciąg arytmetyczny o różnicy $\frac{1}{6}$, zaś trzy z pozostałych są odwrotnościami trzech wyrazów tego ciągu.

Za pomocą tej przekładni uzyskać można następujące szeregi skoków podstawowych:

— gwintów o skokach metrycznych:

$$8; 10; 12; 14; 18;$$

— gwintów o skokach calowych:

$$\frac{1}{8}; \frac{1}{10}; \frac{1}{11}; \frac{1}{12}; \frac{1}{14}; \frac{1}{18}; \frac{1}{19}$$

Skok podstawowy metryczny równy 18 uzyskuje się wykorzystując przełożenie $\frac{12}{8} \frac{18}{12}$, zaś

skok podstawowy calowy $\frac{1}{18}$ uzyskuje się wykorzystując przełożenie $\frac{8}{12} = \frac{12}{18}$. Skok podstawowy metryczny równy 11 pominięto, gdyż skok ten i jego zwielokrotnienia są bardzo rzadko stosowane w gwintach metrycznych i modułowych.

Dzięki tym zabiegom uzyskano uproszczenie konstrukcji skrzynki posuwów, bez istotnego pogarszania jej właściwości użytkowych. Przekładnię zmiany jednostki oraz przekładnię zwielokrotniającą tworzą koła zębata umieszczone na wałkach 1, 2 i 3 w lewej komorze skrzynki posuwów. Przekładnie te umożliwiają uzyskanie przełożeń do nacinania gwintów o skokach metrycznych i skokach calowych, oraz zwielokrat-

nianie w stosunku $\frac{1}{2}; \frac{1}{4}; \frac{1}{8}$ wielkości podanych skoków podstawowych calowych, oraz w

stosunku $\frac{1}{2} \frac{1}{4} \frac{1}{8}$ i $\frac{1}{5} \frac{1}{10} \frac{1}{20}$ wielkości podanych skoków podstawowych metrycznych. Możliwe jest więc nacinanie gwintów o skokach metrycznych drobnozwojnych, przy użyciu jedynie skrzynki posuwów dla uzyskania niezbędnych przełożeń. Dwa koła zębata, umieszczone z prawej strony na wałku 2, są kołami związanymi. Stopniowanie posuwów, stosowanych do toczenia, uzyskuje się przez przełączenie przekładni umieszczonej w lewej komorze skrzynki posuwów. Rozpiętość zakresu posuwów wynosi 10. Wałek pociągowy umieszczony jest na przedłużeniu wałka 3, zaś śruba pociągowa — na przedłużeniu wałka 5. Wyłączenie napędu na śrubę pociagową, która nie powinna obracać się podczas toczenia na tokarce, uzyskuje się w prosty sposób, przesuwając w położenie neutralne koła zębata przesuwne przekładni podstawowej, znajdujące się na wałku 3. Kadłub skrzynki posuwów ma tylko jedną ściankę działową 7.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przekładnia podstawowa uniwersalnej skrzynki posuwów gwintowych, służąca do uzyskiwania przełożeń o stopniowaniu arytmetycznym oraz przełożeń równych ich odwrotnościom, znamienna tym, że składa się z zespołu kół zębatach stałych i przesuwnych, umieszczonych w jednej komorze kadłuba (6) na trzech kolejnych wałkach (3, 4 i 5), z których jeden wałek skrajny jest zawsze połączony poprzez inne przekładnie z wrzecionem obrabiarki, zaś drugi wałek skrajny jest zawsze połączony z jej śrubą pociągową.
2. Przekładnia podstawowa według zastrz. 1, znamienna tym, że koła zębata stałe, osadzone na jej wałku środkowym (4), które zazębiają się z kołami zębatymi przesuwными, umieszczonymi na wałku skrajnym (3), zazębiają się również z taką samą liczbą kół zębatych przesuwnych drugiego wałka skrajnego (5).

Centralne Biuro Konstrukcyjne

Obrabiarek

Przedsiębiorstwo Państwowe

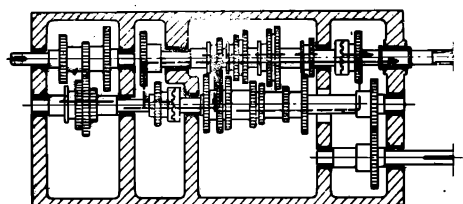


fig. 1

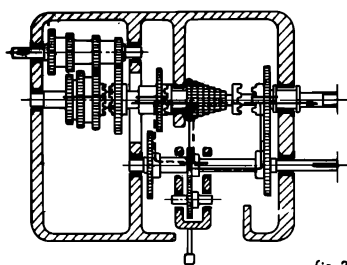


fig. 2

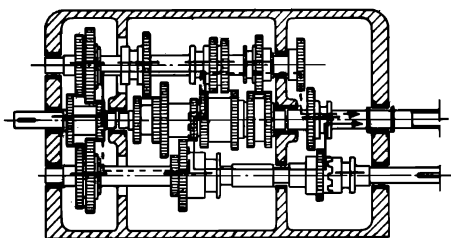


fig. 3

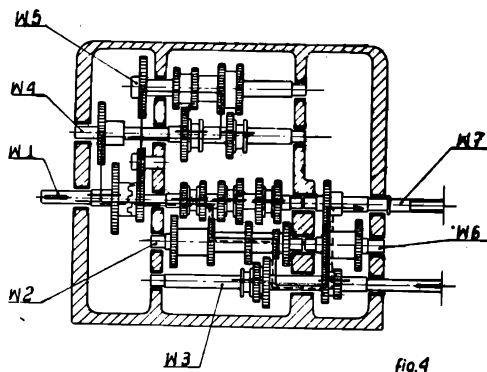


fig. 4

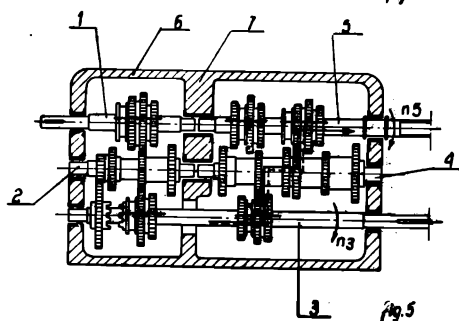


fig. 5