

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

66361

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 49b,3/00

Zgłoszono: 27.V.1968 (P 127 198)

Pierwszeństwo: _____

MKP B23c 3/00

Opublikowano: 30.X.1972

UKD

Twórca wynalazku: Jerzy Zacharzewski

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

Sposób automatycznego frezowania zgrubnego i wykańczającego oraz układ budowy frezarki poziomej lub uniwersalnej do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób frezowania zgrubnego i wykańczającego oraz układ budowy frezarki poziomej lub uniwersalnej do stosowania tego sposobu umożliwiający w jednym cyklu automatycznym, zwykłym lub wahadłowym frezowanie zgrubne, jednym frezem i następnie frezowanie wykańczające drugim frezem przy powrotnym posuwie stołu.

Znane i dotychczas stosowane sposoby frezowania zgrubnego i wykańczającego polegają na tym, że w jednym cyklu automatycznym można frezować tylko zgrubnie lub tylko wykańczająco. Przejście z jednego rodzaju frezowania na drugi wymaga zmiany prędkości obrotowej wrzeciona i wielkości posuwu, nastawienia frezarki na głębokość frezowania wykańczającego oraz częstej wymiany freza, którego przytępione ostrza przy frezowaniu zgrubnym nie nadają się do osiągnięcia wysokiej jakości powierzchni obrabianej przy frezowaniu wykańczającym.

Zmiany te zabierają dużo czasu i są zasadniczą wadą, która ogranicza możliwości eksploatacyjno-technologiczne tych obrabiarek i dlatego prze-ważnie przeprowadza się tylko frezowanie pół-wykańczające przy kompromisowych parametrach skrawania pomiędzy frezowaniem zgrubnym i wy-kańczającym, osiągając również kompromisowe wyniki takiego frezowania.

Na frezarkach produkcyjnych w celu osiągnięcia wysokiej jakości powierzchni obrabianej czę-

2

sto jedną frezarkę nastawia się na frezowanie zgrubne, a drugą na frezowanie wykańczające przenosząc przedmioty obrabiane w dużych se-riach z jednej maszyny na drugą tracąc dużo cza-su na odmocowanie przedmiotu obrabianego z jednej frezarki, przeniesienie, ustawienie i za-mocowanie na drugiej frezarce.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu frezowania zgrubnego i wykańczającego za pomocą frezarki poziomej lub uniwersalnej z układem automatyki umożliwiającym, w jednym cyklu automatycznym zwykłym lub wahadłowym frezowanie zgrubne jednym frezem lub jednym zespo-łem frezów i frezowanie wykańczające przy po-wrotnym posuwie stołu drugim frezem lub drugim zespołem frezów oraz opracowanie układu budowy frezarki do stosowania tego sposobu.

Cel ten osiągnięto przez opracowanie sposobu frezowania zgrubnego i wykańczającego w cyklu automatycznym polegającego na tym, że po szyb-kim mechanicznym, wzdłużnym przesuwie stołu i roboczym zgrubnym wzdłużnym posuwie nastę-puje samoczynne załączenie szybkiego poprzecz-nego przesuwu stołu i przełączenie jego na po-przeczny krótkotrwały zwolniony posuw i na-stępnie wyłączenie tego posuwu i załączenie po-wrotnego wzdłużnego roboczego wykańczającego posuwu stołu, po czym następuje szybkie wzdłuż-ne i poprzeczne przesunięcie się stołu i krótko-trwały poprzeczny zwolniony posuw dla dokład-

nego ustawienia stołu do wyjściowego położenia w cyklu automatycznym, a w przypadku automatycznego cyklu wahadłowego samoczynnie łączy się odpowiedni cykl w przeciwnym kierunku zaś przed załączeniem powrotnego wzdłużnego roboczego wykańczającego posuwu stołu następuje samoczynny pionowy dokładny dosuw freza do przedmiotu obrabianego na głębokość skrawania wykańczającego, a po zakończeniu szybkiego wzdłużnego powrotnego przesuwu stołu następuje pionowy odsuw freza i nastawienie jego na głębokość skrawania zgrubnego.

Cel wynalazku zrealizowano za pomocą układu budowy frezarki złożonej z pionowego przesuwne- go wrzeciennika zawieszonego na prowadnicach stojaka sztywno połączonego z łożem, na którym na saniach przesuwu się poprzecznie stół posiadający możliwość wzdłużnego przesuwu z tym, że jego rozdzielony zespół napędowy złożony z silnika połączonego ze skrzynką prędkości i osadzony w dolnej części wrzeciennika sprzężony z urządzeniem do samoczynnego odskoku i doskoku narzędzia do obróbki zgrubnej i wykańczającej w osadzonych na jednym trzpieniu, sprzężony jest przez przekładnię pasową w zakresie szybkoobrotowym bezpośrednio z wrzecionem frezarki a w zakresie wolnobieżnym za pomocą przekładni zwalniającej kół zębatach, przy czym mechanizm napędu posuwu stołu wyposażony jest w dwubiegowy elektryczny silnik umożliwiający szybkie posuwy robocze dla frezowania zgrubnego lub wolne posuwy robocze dla frezowania wykańczającego, w elektromagnetyczne sprzęgła dla załączenia posuwu wzdłużnego stołu w prawo lub w lewo i elektromagnetyczne sprzęgła dla załączenia posuwu poprzecznego sań stołu w kierunku od lub do stojaka oraz elektromagnetyczne sprzęgła, dla załączenia szybkich przesuwów stołu wzdłużnych i poprzecznych a ponadto elektromagnetyczne hamulce dla dokładnego zatrzymania posuwu wzdłużnego i poprzecznego, oraz wyprzedzające sprzęgło osadzone pomiędzy mechanizmem posuwów roboczych i mechanizm szybkich przesuwów realizowanych za pomocą przekładni śrubowych tocznych oraz przekładni ślizgowej.

Frezarka pozioma lub uniwersalna zbudowana w tym układzie może być wykonana jako konsolowa lub bezkonsolowa i posiada następujące cechy budowy: mechaniczny wzdłużny posuw stołu, mechaniczny poprzeczny przesuw sań ze stołem lub pionowy przesuw wrzeciennika, szybki przesuw stołu w kierunku wzdłużnym i sań w kierunku poprzecznym, umożliwiający opadanie konsoli lub odskok wrzeciennika (we frezarce bezkonsolowej) o dokładną wielkość około 1 mm i samoczynne działanie zacisków konsoli lub wrzeciennika, samoczynną zmianę prędkości obrotowej wrzeciona np. w stosunku 1:2, samoczynną zmianę kierunku obrotów wrzeciona, samoczynną zmianę wielkości posuwu np. w stosunku 2:1 i wyposażona jest w układ automatyzacji umożliwiający pracę frezarki w cyklach automatycznych, oraz posiada możliwość szeregowego umieszczenia freza lub zespołu frezów dla frezowania zgrubnego i freza lub zespołu frezów dla frezowania wykań-

czającego na jednym trzpieniu frezarskim, oraz korzystną samoczynną zmianę prędkości przesuwu z szybkiego przesuwu na przesuw wzdłużny bardzo zwolniony (około 10 mm/min) oraz z przesuwu bardzo zwolnionego na posuw roboczy, a ponadto wyposażona jest w urządzenie do kasowania luzu osiowego pomiędzy śrubą pociągową i nakrętką wzdłużnego posuwu stołu umożliwiające współbieżne frezowanie, które umożliwia pracę frezarki w cyklach automatycznych wahadłowych oraz urządzenie do kasowania luzu osiowego pomiędzy śrubą pociągową i nakrętką poprzecznego przesuwu sań ze stołem lub wrzeciennika.

Frezarka zbudowana w układzie według wynalazku umożliwia pracę w cyklach automatycznych, w których po zgrubnym frezowaniu przedmiotu przy bardzo intensywnych parametrach skrawania zapewniających dużą wydajność obróbki, poprzeczny mechaniczny szybki przesuw sań ze stołem wykorzystany jest dla podstawienia przedmiotu obrabianego pod drugi frez o ostrych nieprzytępionych zębach.

Po szybkim poprzecznym przesuwie samoczynnie łączy się wolny poprzeczny posuw roboczy wykańczający lub poprzeczny przesuw bardzo zwolniony, którym podsuwa się przedmiot obrabiany dokładnie na linię drogi freza wykańczającego. Następnie powrotny przesuw stołu zamieniony zostaje na posuw roboczy dla frezowania wykańczającego przy mało intensywnym skrawaniu zapewniającym wysoką jakość obrabianej powierzchni.

Do samoczynnego nastawiania się frezarki na głębokość skrawania wykańczającego wykorzystuje się opadanie konsoli lub odskok wrzeciennika (we frezarkach bezkonsolowych) i dokładną wielkość około 1 mm. To opadanie lub odskok stosowane normalnie do odsunięcia freza od obrabianej powierzchni przy powrotnym jałowym przesuwie stołu frezarki, w cyklach we frezarce w układzie według wynalazku nie potrzebuje spełniać tej roli, gdyż frezarka skrawając w obu kierunkach posuwu stołu, nie posiada jałowego powrotnego przesuwu.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania rysunku na którym fig. 1 — przedstawia schematycznie frezarkę bezkonsolową w widoku z góry podczas zgrubnego frezowania przedmiotu obrabianego, fig. 2 — tą samą frezarkę podczas frezowania wykańczającego, fig. 3 — oznaczenia przyjęte na rysunku, fig. 4 — cyklogram cyklu automatycznego z nawrotem obrotowego ruchu wrzeciona, fig. 5 — cyklogram cyklu automatycznego bez nawrotu wrzeciona z zastosowaniem frezowania współbieżnego, fig. 6 — przedstawia frezarkę w widoku z góry podczas zgrubnego frezowania wahadłowego dwóch przedmiotów obrabianych, fig. 7 — tą samą frezarkę podczas wykańczającego frezowania wahadłowego, fig. 8 — cyklogram cyklu automatycznego wahadłowego z nawrotami obrotowego ruchu wrzeciona, fig. 9 — cyklogram cyklu automatycznego wahadłowego bez nawrotów wrzeciona, fig. 10 — zwinięty schemat kinematyczny frezarki w widoku od przodu, fig. 11 — schemat kinematyczny frezarki w widoku z boku, fig. 12 — schemat

kinematyczny frezarki w widoku od tyłu, fig. 13 — schemat kinematyczny napędu posuwu stołu w widoku od przodu, fig. 14 — schemat napędu stołu w widoku z boku, fig. 15 — schemat kinematyczny napędu posuwu sań, fig. 16 — schemat kinematyczny ręcznego napędu pionowego przesuwu wrzeciennika.

Fig. 8 i 9 przedstawiają uproszczony cykl automatyczny, walcikowy z pominięciem szybkiego wzdłużnego przesuwu stołu przed wzdłużnym posuwem roboczym zgrubnym oraz z pominięciem analogicznego powrotnego szybkiego wzdłużnego przesuwu stołu po wzdłużnym powrotnym posuwie roboczym wykańczającym.

Wyżej wymienione cykle automatyczne wahadłowe wymagają zastosowania w układzie budowy frezarki urządzenia umożliwiającego frezowanie współbieżne.

Przedstawiony przykład wykonania układu budowy frezarki bezkonsolowej i jej pracy w cyklach automatycznych według wynalazku i nie ogranicza oczywiście w niczym zastosowania wynalazku również dla frezarek konsolowych.

Frezarka przedstawiona w przykładzie wykonania na rysunku zaopatrzona jest w pionowo przesuwany wrzeciennik 1 zawieszony na prowadnicach stojaka 2 sztywno połączonych z łóżem 3, na którym na saniach przesuwa się poprzecznie stół 4 posiadający również możliwość przesuwu wzdłużnego. Na trzpieniu frezarskim osadzony jest frez 5 do frezowania zgrubnego i frez 6 do frezowania wykańczającego. Trzpień frezarski podparty jest na końcu okularem 7 zawieszonym na belce wrzeciennika 1.

Frezarka według wynalazku wyposażona jest w silnik elektryczny napędu wrzeciona 17, sprzęgło cierne wielopłytkowe automatycznie sterowane wolnych obrotów wrzeciona 18, sprzęgło 19 cierne wielopłytkowe automatycznie sterowane szybkich obrotów wrzeciona 20, wrzeciono 20, wałek przekładni redukującej 21, silnik elektryczny dwubiegowy napędu posuwów 22, przekładnia ślimakowa posuwów roboczych 23, wałki napędu szybkiego przesuwu 24 i 25, wałek posuwów roboczych 26, sprzęgło wyprzedzające 27, wałek rozrzędu posuwów 28, sprzęgło cierne wielopłytkowe automatycznie sterowane napędu szybkiego przesuwu 29, sprzęgła cierne wielopłytkowe automatycznie sterowane posuwu wzdłużnego stołu w lewo i w prawo 30 i 31, sprzęgła cierne wielopłytkowe automatycznie sterowane posuwu sań stołu w kierunku stojaka i od stojaka 32 i 33, hamulce cierne wielopłytkowe automatycznie sterowane posuwu wzdłużnego stołu 34 i posuwu poprzecznego sań 35, sprzęgła przeciążeniowe posuwu wzdłużnego 36 i poprzecznego 37, dwuczęściowa nakrętka kulkowa obrotowa z pierścieniem dystansowym 38, śruba pociągowa kulkowa nieobrotowa 39, śruba pociągowa ślizgowa poprzecznego przesuwu sań stołu 40, cylinder hydrauliczny pionowego doskoku wrzeciennika o 1 mm 41, tłok hydrauliczny 42, pionowa ślizgowa śruba pociągowa 43, nakrętka pociągowa 44, korba ręcznego pionowego przesuwu wrzeciennika 45, wałek ręcznego napędu pionowego śruby pociągowej 46.

W celu wyjaśnienia pracy obrabiarki w cyklu automatycznym na rysunku przyjęto następujące oznaczenia: surowa powierzchnia przedmiotu obrabianego 8, powierzchnia frezowana zgrubnie 9, powierzchnia frezowana wykańczająco 10, zluźnianie zacisków, odskok wrzeciennika do góry i zaciśnięcie zacisków w górnym położeniu 11, zluźnianie zacisków, doskok wrzeciennika na dół i zaciśnięcie zacisków w dolnym położeniu 12, kierunki obrotów wrzeciona 13, posuw roboczy zgrubny 14, szybki przesuw 15, posuw roboczy wykańczający 16.

Działanie frezarki podczas pracy w cyklu automatycznym jest następujące:

Z silnika 17 podczas frezowania zgrubnego napęd przenoszony jest przez zwalniającą przekładnię kół zębatach i sprzęgło 18 a następnie dla frezowania wykańczającego sprzęgło 18 samoczynnie wyłącza się i następuje samoczynne również załączenie sprzęgła 19 i napęd przenoszony jest przez przyspieszającą przekładnię kół zębatach dzięki czemu uzyskuje się szybsze obroty wrzeciona. Następnie przez przekładnię kół zębatach wymiennych, przekładnię kół zębatach stożkowych i przekładnię pasową napęd przechodzi bezpośrednio na wrzeciono frezarki, lub na wałek 21 dzięki górnemu kołu pasowemu osadzonemu na tylnej końcówce wrzeciona lub wałka 21. Z wałka tego napęd przechodzi na wrzeciono przez przekładnię redukcyjną obrotową. Prawe lub lewe obroty wrzeciona uzyskuje się przez nawrót obrotów silnika 17.

Podczas frezowania zgrubnego napęd posuwu roboczego uzyskuje się z szybszego biegu silnika elektrycznego dwubiegowego 22, a następnie dla frezowania wykańczającego następuje samoczynne przełączenie się silnika na wolniejszy bieg z jednoczesnym samoczynnym przełączeniem na szybsze obroty wrzeciona. Dzięki temu uzyskuje się wolniejszy posuw minutowy i znacznie mniejszy posuw na jeden ząb freza dla frezowania wykańczającego.

Napęd posuwu roboczego przenoszony jest przez przekładnię ślimakową 23 redukującą obroty, przez przekładnię kół zębatach wymiennych, przez wałek 26, sprzęgło wyprzedzające 27, wałek 28 oraz przez przekładnię kół zębatach o dwóch lub trzech kołach. Z przekładni tej w zależności od samoczynnego załączania się sprzęgła 30 lub 31, uzyskuje się posuw wzdłużny stołu w lewo lub w prawo.

Z chwilą załączenia się sprzęgła 30 lub 31 następuje samoczynne wyłączenie hamulca 34. Wyłączenie tych sprzęgieł powoduje jednoczesne załączenie hamulca 34 dla szybkiego zatrzymania przesuwającego się stołu w określonym punkcie.

Analogicznie załączenie samoczynnego sprzęgła 32 lub 33 powoduje posuw poprzeczny sań stołu w kierunku do stojaka lub od stojaka. Załączeniu tych sprzęgieł towarzyszy samoczynne wyłączenie się hamulca 35, który załącza się znów samoczynnie z chwilą wyłączenia się tych sprzęgieł powodując znikomy tylko rozrzut punktów zatrzymania poprzecznego posuwu.

Napęd posuwu wzdłużnego przechodzi następnie

przez sprzęgło przeciążeniowe 36, pośrednie przekładnie czterech kół zębatach walcowych i dwie przekładnie kół zębatach stożkowych na obrotową nakrętkę kulkową 38 przekładni śrubowej toczonej. Nakrętka ta obraca się na nieobrotowej śrubie kulkowej 39 w prawo lub w lewo powodując przesuw stołu, w lewo lub prawo.

Nakrętka 38 składa się z dwóch części rozdzielonych pierścieniem dystansowym powodującym wykasowanie luzu wzdłużnego ze wstępnym napięciem sprężystym pomiędzy zwojami gwintu śruby, kulkami i zwojami gwintu nakrętki. Dzięki temu luz ten jest stale wykasowany przy dużej jednocześnie sprawności i małym wycieraniu się przekładni śrubowej toczonej wobec małego współczynnika tarcia potoczystego. Umożliwia to prawidłowe frezowanie współbieżne i daje łatwość przechodzenia z frezowania przeciwbieżnego na współbieżne i odwrotnie.

Napęd posuwu poprzecznego przechodzi przez sprzęgło przeciążeniowe 37 i pośrednią przekładnię czterech kół zębatach walcowych na ślizgową śrubę pociągową 40, która obracając się w lewo lub w prawo powoduje przesuw sań stołu w kierunku do stojaka lub od stojaka.

Napęd szybkiego przesuwu wzdłużnego stołu lub poprzecznego sań omija redukującą obroty przekładnię ślimakową 23. Napęd ten od silnika 22 przenoszony jest przez dwie przekładnie kół zębatach walcowych z kołami osadzonymi na wałkach 24 i 25 oraz przez przekładnię kół zębatach stożkowych i sprzęgło 29 na wałek 28. Z chwilą samoczynnego załączenia sprzęgła 29 wałek 28 zaczyna obracać się przedziej od wałka 26 który przenosi napęd posuwu roboczego, możliwe to jest dzięki sprzęgłu wyprzedzającemu oba te wałki w czasie posuwu roboczego.

W dalszym ciągu napęd szybkiego przesuwu przenoszony jest analogicznie jak wyżej opisany napęd posuwu wzdłużnego stołu lub poprzecznego sań.

W cyklu automatycznym napęd szybkiego przesuwu uzyskuje się z wolniejszego biegu silnika dwubiegowego 22. Z chwilą wyłączenia się sprzęgła 29 szybki przesuw zamienia się na wolny posuw roboczy taki jak dla frezowania wykańczającego, który wykorzystuje się również jako zwolniony przesuw poprzeczny sań stołu dla dokładnego zatrzymania sań w określonym punkcie po jego wyłączeniu. W tym przypadku nie zmienia się prędkości obrotowej wrzeciona gdyż nie zachodzi przy tym skrawanie, a frezy są poza materiałem.

Bardzo szybki przesuw stołu uzyskiwany z szybkiego biegu silnika 22 używa się tylko przy ręcznym sterowaniu frezarką podczas nastawiania jej na określony cykl automatyczny w przypadku potrzeby ustawczego dużego przesunięcia. Dosunięcie pionowe wrzecienika w dół o 1 mm na głębokość frezowania wykańczającego uzyskuje się przez doprowadzenie oleju pod ciśnieniem do cylindra 41 nad tłok 42 i odpływ oleju spod tego tłoka.

Opadający tłok ciągnie w dół śrubę pociągową 43 z nakrętką 44 zamocowaną do wrzecienika. Dla powrotnego odsunięcia wrzecienika o 1 mm

do góry zmienia się dopływ oleju kierując go pod tłok 42 i odprowadzając olej z nad tłoka, sterowanie przepływem oleju jest automatyczne dzięki elektrohydraulicznemu rozdzielaczowi suwakowemu. Podczas pionowych przesuwów wrzecienika sprężynowe zaciski na prowadnicach wrzecienika są hydraulicznie zluźnione. Po zakończeniu pionowego przesuwu do góry lub na dół zaciski te samoczynnie zaciskają się. Nastawianie wrzecienika na głębokość frezowania zgrubnego odbywa się przez pokręcanie korby ręcznej 45, która przez przekładnię kół zębatach stożkowych i walcowych obraca wałek 46. Wałek ten przez koło zębate stożkowe obraca śrubę pociągową 43 pionowego przesuwu wrzecienika. Głębokość tą nastawia się przed rozpoczęciem frezowania danej serii przedmiotów i podczas frezowania całej serii pozostaje ona stała.

Przebieg pracy frezarki w cyklu automatycznym z nawrotem ruchu obrotowego wrzeciona uwidoczony na rysunku (fig. 4) jest następujący: szybki wzdłużny przesuw stołu, zgrubne frezowanie przeciwbieżne, szybki poprzeczny przesuw stołu, przełączenie na wolny wykańczający posuw poprzeczny dla podstawienia przedmiotu obrabianego dokładnie na drogę freza wykańczającego, wolny przesuw poprzeczny, zluźnienie się zacisków, doskok wrzecienika na głębokość skrawania wykańczającego i zaciśnięcie się zacisków na jego prowadnicach, przełączenie się na większą prędkość obrotową wrzeciona, nawrót obrotowego ruchu wrzeciona, wzdłużne przeciwbieżne frezowanie wykańczające, szybki wzdłużny przesuw stołu, zluźnienie się zacisków, odskok wrzecienika i zaciśnięcie się zacisków na jego prowadnicach, przełączenie na mniejszą prędkość obrotową wrzeciona i większy posuw, nawrót ruchu obrotowego wrzeciona szybki poprzeczny przesuw stołu, przełączenie na wolny wykańczający posuw poprzeczny dla podstawienia przedmiotu obrabianego dokładnie na drogę freza zgrubnego. Jeden z frezów musi tu być prawotnący a drugi lewotnący.

Przebieg pracy frezarki w cyklu automatycznym bez nawrotu ruchu obrotowego wrzeciona uwidoczony na rysunku (fig. 5) jest analogiczny do poprzedniego, z tym, że frezowanie zgrubne jest tutaj przeciwbieżne, a frezowanie wykańczające współbieżne. Oba frezy powinny tu być prawotnące lub oba lewotnące, zależnie od przyjętego kierunku frezowania zgrubnego.

Przebieg pracy frezarki w cyklu automatycznym wahadłowym z nawrotami obrotowego ruchu wrzeciona uwidoczony na rysunku (fig. 8) jest następujący: frezowanie zgrubne przeciwbieżne pierwszego przedmiotu obrabianego, szybki poprzeczny przesuw stołu i wolny wykańczający posuw roboczy poprzeczny dla podstawienia przedmiotu obrabianego dokładnie na drogę freza wykańczającego, zluźnienie się zacisków, doskok wrzecienika na głębokość skrawania wykańczającego i zaciśnięcie się zacisków na jego prowadnicach, przełączenie obrotowego ruchu wrzeciona, przeciwbieżne wzdłużne frezowanie wykańczające pierwszego przedmiotu obrabianego, zluźnienie się

zaciśnięcie się zacisków na jego prowadnicach, przełączenie na mniejszą prędkość obrotową wrzeciona i większy posuw, nawrót obrotowego ruchu wrzeciona szybki poprzeczny przesuw stołu i wolny wykańczający posuw poprzeczny dla podstawienia drugiego przedmiotu obrabianego na drogę freza zgrubnego, współbieżne frezowanie zgrubne drugiego przedmiotu obrabianego i jednocześnie odmocowanie i zdjęcie ze stołu frezarki pierwszego obrobionego już przedmiotu, szybki poprzeczny przesuw stołu i wolny wykańczający posuw poprzeczny dla podstawienia drugiego przedmiotu obrabianego na drogę freza wykańczającego, zluźnianie się zacisków, doskok wrzeciennika na głębokość skrawania wykańczającego i zaciśnięcie się zacisków na jego prowadnicach, przełączenie na większą prędkość obrotową wrzeciona, nawrót obrotowego ruchu wrzeciona, współbieżne wzdłużne frezowanie wykańczające drugiego przedmiotu obrabianego i jednocześnie zamocowanie na stole frezarki następnego pierwszego przedmiotu do obróbki, zluźnianie się zacisków, odskok wrzeciennika i zaciśnięcie się zacisków na jego prowadnicach, przełączenie na mniejszą prędkość obrotową wrzeciona i większy posuw, nawrót obrotowego ruchu wrzeciona, szybki poprzeczny przesuw stołu i wolny wykańczający posuw poprzeczny dla podstawienia pierwszego przedmiotu na drogę freza zgrubnego, zgrubne przeciwbieżne frezowanie wzdłużne pierwszego przedmiotu itd. Jeden z frezów musi być tu prawotnący a drugi lewotnący.

Przebieg pracy frezarki w cyklu automatycznym wahadłowym bez nawrotów obrotowego ruchu wrzeciona uwidocznił na rysunku (fig. 9) jest analogiczny do poprzedniego z tym, że frezowanie zgrubne pierwszego przedmiotu obrabianego jest przeciwbieżne, a jego frezowanie wykańczające jest współbieżne, natomiast przy drugim przedmiocie jest odwrotnie, frezowanie zgrubne współbieżne a frezowanie wykańczające przeciwbieżne. Oba frezy muszą tu być prawotnące, lub oba lewotnące, zależnie od przyjętego kierunku zgrubnego frezowania pierwszego przedmiotu obrabianego.

Zaletą frezowania wahadłowego jest brak przestojów frezarki dla wymiany przedmiotów obrabianych a frezarka pracuje w cyklu automatycznym ciągłym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób automatycznego frezowania zgrubnego i wykańczającego za pomocą frezarki poziomej lub uniwersalnej zaopatrzonej w stół krzyżowy z mechanicznym posuwem wzdłużnym i poprzecznym oraz układ automatyki umożliwiający w jednym cyklu automatycznym zwykłym lub wahadłowym frezowanie zgrubne jednym frezem lub jednym zespołem frezów i następnie frezowanie wykańczające przy powrotnym posuwie stołu drugim frezem lub drugim zespołem frezów, **znamienny tym**, że w czasie pracy frezarki w cyklu automatycznym po szybkim mechanicznym wzdłużnym przesuwie stołu i roboczym zgrubnym wzdłużnym

posuwie łączy się szybki poprzeczny przesuw stołu i przełącza się go na poprzeczny krótkotrwały zwolniony posuw i następnie wyłącza się ten posuw a łączy się powrotny wzdłużny roboczy wykańczający posuw stołu, po czym przeprowadza się szybkie wzdłużne i poprzeczne przesunięcie się stołu i krótkotrwały poprzeczny zwolniony posuw dla dokładnego ustawienia stołu do wyjściowego położenia w cyklu automatycznym a w przypadku automatycznego cyklu wahadłowego łączy się odpowiedni cykl w przeciwnym kierunku zaś przed załączeniem powrotnego wzdłużnego roboczego wykańczającego posuwu stołu łączy się pionowy dokładny dosuw freza do przedmiotu obrabianego na głębokość skrawania wykańczającego, a po zakończeniu szybkiego wzdłużnego powrotnego przesuwu stołu włącza się pionowy odsuw freza i nastawienie jego na głębokość skrawania zgrubnego.

2. Układ budowy poziomej lub uniwersalnej frezarki do stosowania sposobu według zastrz. 1 złożony z pionowego przesuwne wrzeciennika zawieszono na prowadnicach stojaka sztywno połączono z łożem, na którym na saniach przesuwają się poprzecznie stół posiadający możliwość przesuwu wzdłużnego, **znamienny tym**, że jego rozdzielony zespół napędowy złożony z silnika (17) połączono ze skrzynką prędkości i osadzono w dolnej części wrzeciennika (1) połączono ruchowo z urządzeniem do samoczynnego odskoku i doskoku narzędzia do obróbki zgrubnej i wykańczającej osadzonych na jednym trzpieniu w osi wrzeciona (20) sprzężony jest przez przekładnię pasową w zakresie szybkobieżnym bezpośrednio z wrzecionem (20) frezarki a w zakresie wolnobieżnym za pomocą przekładni zwalniającej zębatej (21), przy czym mechanizm napędu posuwu stołu (4) wyposażony jest w dwubiegowy elektryczny silnik (22) umożliwiający szybkie posuwy robocze dla frezowania zgrubnego lub wolne posuwy robocze dla frezowania wykańczającego, w elektromagnetyczne sprzęgła (30), (31) dla załączenia posuwu wzdłużnego stołu w prawo lub lewo, w elektromagnetyczne sprzęgła (32), (33) dla załączenia posuwu poprzecznego stołu w kierunku od lub do stojaka (2) w elektromagnetyczne sprzęgło (29), dla załączenia szybkich przesuwów stołu wzdłużnych i poprzecznych, a ponadto elektromagnetyczne hamulce (34) i (35) dla dokładnego zatrzymania posuwu wzdłużnego i poprzecznego, oraz wyprzedzające sprzęgło (27) osadzone pomiędzy mechanizmem posuwów roboczych i mechanizmem szybkich przesuwów realizowanych za pomocą przekładni śrubowych tocznych (38), (39) oraz przekładni ślizgowej (40).

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że jego urządzenie do samoczynnego odskoku i doskoku narzędzia do przedmiotu obrabianego na głębokość warstwy wykańczającej złożony jest z cylindra (41) z tłokiem (42) sprzężonego obrotowo ze śrubą pociągową (43) osadzoną w nakrętce (44) połączonej z korpusem wrzeciennika (1).

4. Układ według zastrz. 2 **znamienny tym**, że na jednym trzpieniu frezarskim w osi wrzeciona (20) osadzone są frezy (5) do obróbki zgrubnej

i frezy (6) do obróbki wykańczającej, przy czym
wykańczające frezy (6) skrawają zawsze tylko

cienką warstwę materiału przy wolnym posuwie
stołu (4).

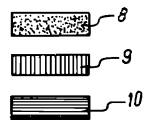
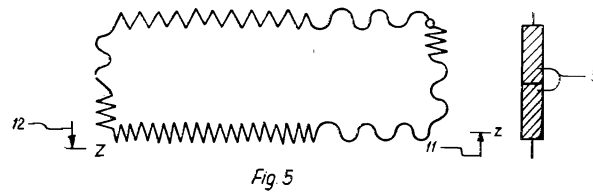
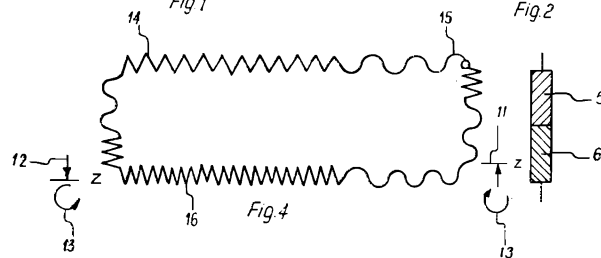
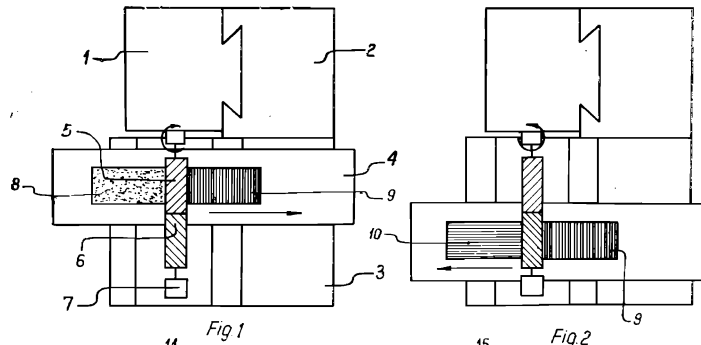
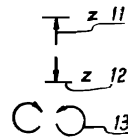
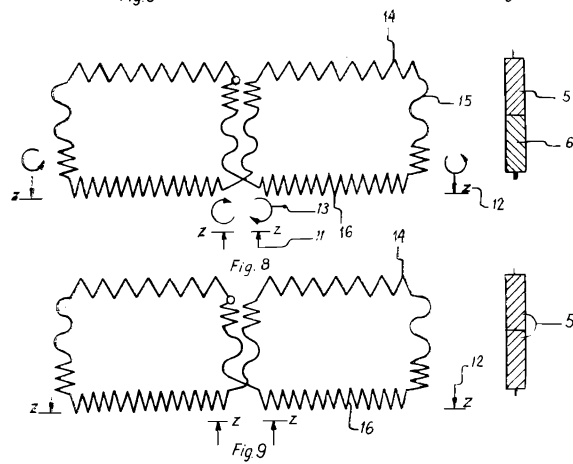
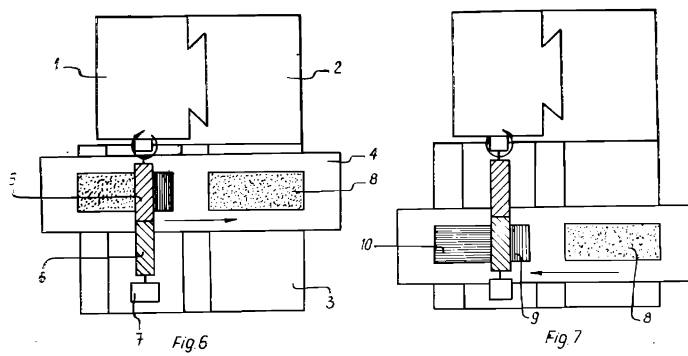
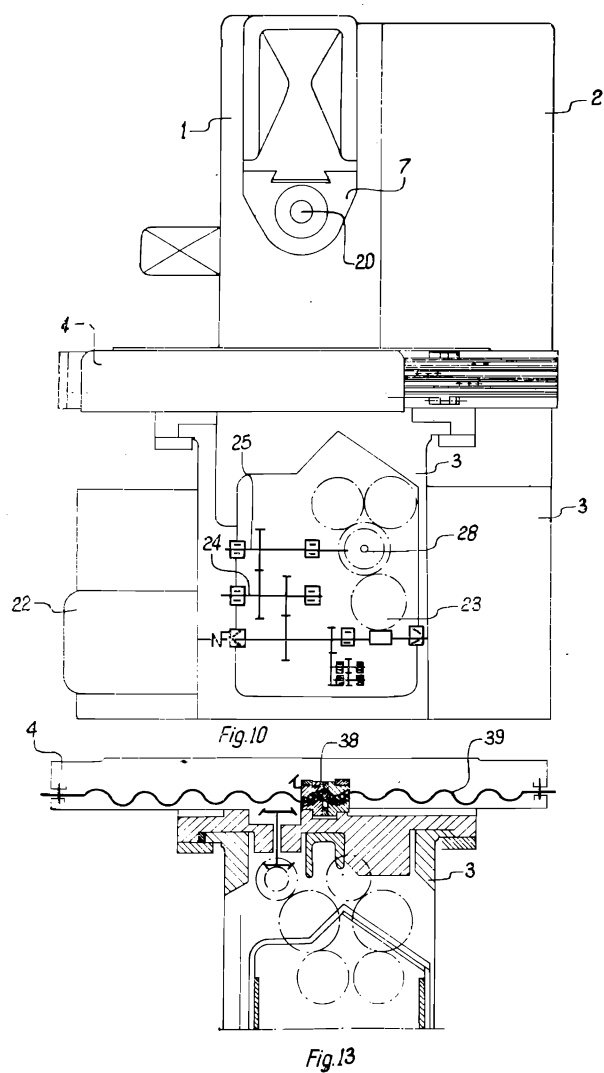


Fig. 3







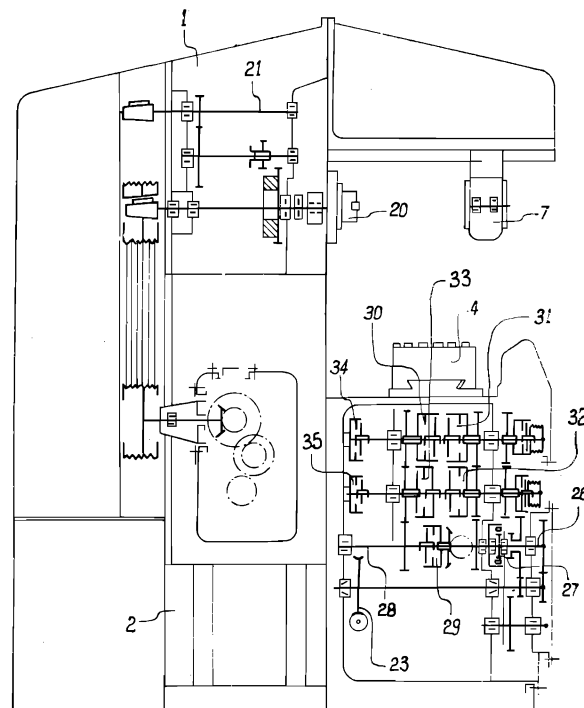


Fig. 11

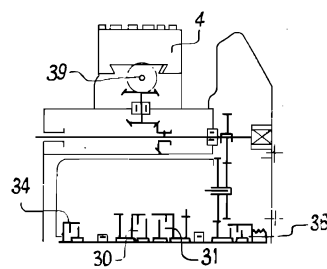


Fig. 14

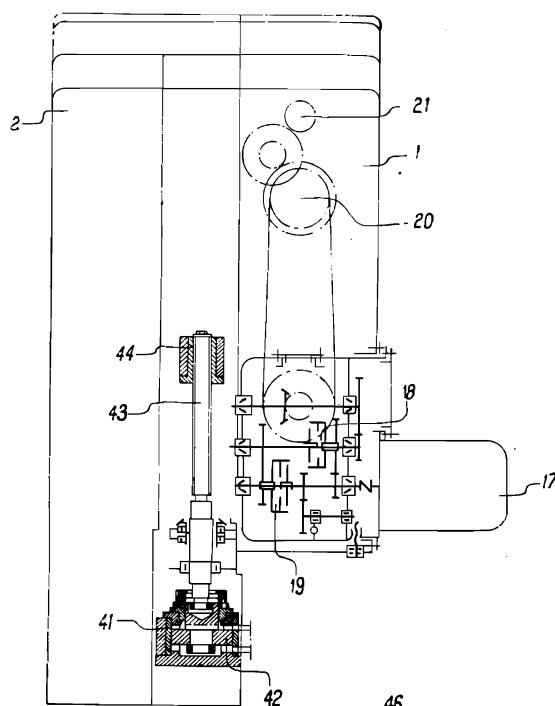


Fig. 12

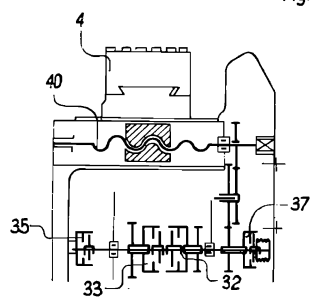


Fig. 15

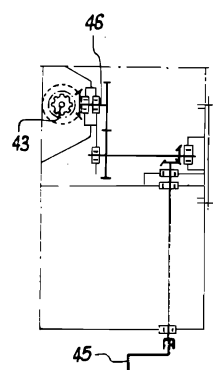


Fig. 16