

URZĄD PATENTOWY



B23f 13/02

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 20464.

Kl. 49 d, 8.
b2d, 13/02

Albert Aepli
(Zurych, Szwajcaria).

Maszyna do szlifowania śrubowych kół zębatach.

Zgłoszono 28 lutego 1931 r.

Udzielono 11 września 1934 r.

Pierwszeństwo: 8 marca 1930 r. (Niemcy).

W niektórych znanych maszynach do szlifowania zębów kół śrubowych stosowany jest krążek, na którym wykonane są prostopadłe profile ukośnych zębów. Podczas szlifowania ten profilowany krążek jest prowadzony po śrubowej linii, odpowiadającej kołu podziałowemu obrabianego koła, i w ten sposób są szlifowane boki zębów. Sposób ten nie daje zadowalających kształtów zębów wskutek trudności dostatecznie dokładnego wykonania prostopadłego profilu zębów na krążku szlifierskim.

W innych maszynach stosowana jest jako narzędzie duża płaska tarcza szlifierska, która zostaje nastawiona na środek długości szlifowanego zęba. Obrabiany przed-

miot zostaje doprowadzony w czasie obracania się do zetknięcia z tarczą szlifierską, która obrabia jednocześnie całą długość zęba. Wprawdzie w ten sposób można wykonać dokładny profil zęba, jednak sposób ten ogranicza się tylko do stosunkowo wąskich kół, gdyż dno wrębu jest łukowo zaokrąglone odpowiednio do obwodu tarczy.

Według trzeciego sposobu dwie tarcze szlifierskie są przesuwane prostolinijnie w kierunku stycznej do linii śrubowej na obwodzie koła, podczas gdy koło wykonywa ruch toczny. W ten sposób można wprowadzić szlifować dowolnie szerokie koła, lecz sposób ma tę wadę, że w razie większego kąta pochylenia zębów ruch toczenia się ko-

ła musi być duży, ażeby cały ząb mógł być obrobiony podczas jednego przesuwu tarczy.

Celem wynalazku jest usunięcie wyżej wspomnianych wad. Przedmiotem wynalazku jest maszyna do szlifowania zębów kół śrubowych według sposobu obwiedniowego zapomocą dwóch talerzowych tarcz szlifiernych, przyczem maszyna ta jest zaopatrzona w mechanizm do przenoszenia ruchu złożonego, który do ruchu obwiedniowego przedmiotu dodaje w zależności od ruchu posuwu dodatkowy ruch obrotowy względnie ruch obwiedniowy, wskutek czego narzędzia szlifierskie osiągają zawsze wtedy swe położenie symetrii w stosunku do obrabianego boku zęba, gdy przedmiot obrabiany znajduje się w środku drogi swego ruchu obwiedniowego.

Zapomocą tej maszyny mogą być obrabiane koła śrubowe o dowolnej szerokości zębów i o dowolnym kącie pochylenia oraz kącie nachylenia linii przyporu.

Mechanizm składa się najlepiej z powierzchni prowadniczej, dającej się nastawiać ukośnie do kierunku posuwu przedmiotu obrabianego, odpowiednio do kąta pochylenia zębów śrubowych, oraz z czopa, prowadzonego po tej powierzchni, który jest połączony z jednym z urządzeń, wytwarzających ruch obwiedniowy koła obrabianego, i który w zależności od posuwu nadaje temu urządzeniu ruch dodatkowy w kierunku poprzecznym do kierunku ruchu sanek posuwowych.

Tarcze szlifierskie zostają ustawione ukośnie tak, że każde obrzeże szlifujące leży w płaszczyźnie, stycznej do obrabianych śrubowych zębów. Te płaszczyzny są pochylone względem walca obwiedniowego odpowiednio do kąta nachylenia linii przyporu.

Posuw tarcz szlifierskich wzdłuż podlegających obróbce zębów można otrzymać w rozmaity sposób, ponieważ chodzi tutaj o ruch względny obrabianego koła w sto-

sunku do tarcz szlifierskich. W maszynach do obróbki małych kół ruch posuwowy wykonywa najlepiej tylko przedmiot obrabiany.

Na rysunku uwidocznione są dwa przykłady wykonania maszyny według wynalazku, przeznaczonej do obróbki małych kół.

Fig. 1 rysunku przedstawia jeden przykład wykonania maszyny według wynalazku w rzucie pionowym, a fig. 2 — rzut poziomy, fig. 3 — widok z boku tej samej maszyny, fig. 4 uwidocznia częściowy rzut poziomy tej maszyny, jednak w odmiennym położeniu tarczy szlifierskiej, fig. 5 przedstawia schematycznie położenie przedmiotu obrabianego względem narzędzia, fig. 6 — inny przykład wykonania maszyny, a mianowicie jej rzut pionowy, fig. 7 — jej rzut poziomy, fig. 8 — widok z boku, a fig. 9 przedstawia schematycznie położenie przedmiotu obrabianego względem narzędzia.

Według fig. 1 — 3 maszyna posiada podstawę 1, na której osadzony jest obrotowo stojak 2. W górnej części stojaka znajduje się prowadnica na pionowo przesuwane sanki 3, zaopatrzone w poziomą prowadnicę z dwoma sankami 4, na których osadzone są obrotowo sanki 5, ustalone w pożądanym położeniu. Na sankach 5 umieszczone są silniki napędne 6 oraz osadzone są tarcze szlifierskie 7 o kształcie talerzowym. Oś *a*, na której osadzony jest obrotowo stojak 2, leży w jednej linii z pionową osią symetrii *b* obydwóch tarcz szlifierskich 7.

Na poziomej prowadnicy podstawy 1 maszyny osadzone są sanki posuwowe 8 z prostopadłą do kierunku posuwu poziomą prowadnicą, na której znajdują się sanki 9, służące do wytwarzania ruchu tocznego obrabianego koła. W osłonie 10 sanek 9 umieszczone jest nieprzedstawione na rysunku urządzenie podziałowe. Z obrotowo osadzonym wałem, na którym osadzona jest tarcza podziałowa, jest na stałe połączony kołec 11 szlifierki. Na kołcu tym, w obrębie

zasięgu tarcz szlifierskich 7, osadzone jest koło obrabiane 12. Nieprzedstawiony na rysunku wał z zapadką, współdziałającą z tarczą podziałową, posiada na swym wolnym końcu, wystającym z osłony 10, czop 13, do którego przymocowane są dwie pary taśm 14. Zewnętrzne końce tych taśm są przymocowane do dźwigni 15 (fig. 3), których jedne końce zapomocą poziomych czopów są połączone przegubowo ze stojakiem 16, a drugie końce opierają się o niego za pośrednictwem śrub nastawnych, wskutek czego taśmy 14 mogą być napinane. Stojak 16 ślizga się na posuwowych sankach 8 prostopadle do kierunku posuwu tych sanek, czyli w kierunku taśm 14. Stojak 16 przesuwany jest zapomocą ramienia 17, którego zewnętrzny koniec jest umieszczony w prowadnicy 18, osadzonej obrotowo na sankach 19 i ustalonej w odpowiednim położeniu. Sanki 19 można przedstawiać na nieruchomej części podstawy 1 w kierunku podłużnej osi maszyny.

Maszyna jest napędzana zapomocą stopniowego koła pasowego 20, obracającego za pośrednictwem przekładni ślimakowej wał 22, który zapomocą zwrotnej przekładni 23 uruchamia wrzeciono 24 sanek posuwowych 8. Na drugim końcu wału 22 umocowane jest koło pasowe 24¹, które napędza tarczę korbową 25, osadzoną na sankach posuwowych 8. Przesuwany czop korbowy 26 tarczy 25 jest osadzony w zabieraku 27, umocowanym na sankach 9, i nadaje tym sankom 9 na określonej drodze ruch posuwisto-zwrotny w kierunku poprzecznym; ten ruch powoduje toczenie się koła obrabianego.

Nastawianie maszyny jest skuteczniane w podobny sposób, jak znanych maszyn do szlifowania kół czołowych. W przeciwieństwie do tych znanych maszyn wymagane jest jednak nastawianie tarcz szlifierskich odpowiednio do kąta pochylenia zębów. Nastawianie to jest dokonywane zapomocą obracania stojaka 2, przyczem o-

znaczony uprzednio kąt pochylenia α linii śrubowej na pomyślanym walcu obwiedniowym jest odczytywany na podziałce. Pochylenie płaszczyzny działania tarczy szlifierskiej względem pionu odpowiada kątowi linii przyporu. Średnica czopa 13 równa się średnicy walca obwiedniowego, zmniejszonej o grubość taśmy tocznej 14. Prowadnicę 18 należy ustawić pod takim samym kątem α , jak stojak 2.

Jak wspomniano powyżej, szybkość posuwu i szybkość toczenia się obrabianego koła nie mogą być dowolnie obrane, lecz muszą być w pewnej zależności od siebie. Ponieważ obydwie tarcze szlifierskie posiadają wąskie brzoża szlifujące, jeden z tych ruchów zawsze musi być tak powolny, ażeby szlifowany profil zęba praktycznie dostatecznie dokładnie odpowiadał teoretycznemu. Wobec tego możliwe są dwa odmienne sposoby szlifowania. W pierwszym przypadku ruch toczny koła i wywołujący go zwrotny ruch poprzeczny sanek 9 jest wykonywany tak szybko w porównaniu z powolnym ruchem posuwowym sanek 8, aby każde oszlifowanie, powstające podczas połowy obrotu tarczy korbowej 25, następowało w sposób ciągły za poprzedniem. Według drugiego sposobu szybkość posuwu jest tak duża w stosunku do szybkości toczenia się koła, że na jedno przetoczenie wypada pewna liczba podłużnych przesuwów przedmiotu obrabianego. Tarcza szlifierska wytwarza przytem za każdym razem powierzchnię, styczną do linii śrubowej, a ruch toczenia się koła powinien być dostatecznie wolny, aby kolejne oszlifowane powierzchnie z dostateczną dokładnością odtwarzały teoretyczny kształt zęba.

W przykładzie wykonania, przedstawionym na fig. 1 — 5, posuw podłużny jest osiąganý przesuwaniem szlifowanego koła, podczas gdy osie tarcz szlifierskich zachowują swoje położenie. Szlifowane koło musi więc być przesuwane przed obrzeżami szlifującymi tarcz szlifierskich w ten spo-

sób, aby ruch ten odbywał się wzdłuż linii śrubowej na walcu obwiedniowym. Ten ruch posuwowy posiada przytem dwie składowe, mianowicie prostoliniowy ruch w kierunku osi koła i ruch obrotowy. Ruch obrotowy otrzymuje się przesuwaniem stojaka 16 w kierunku naprężonych taśm 14, z którymi połączony jest zarówno stojak 16, jak czop 13. Wielkość tego przesuwu w stosunku do posuwu sanek 8, na których umieszczony jest stojak 16, jest uwarunkowana ukośnem położeniem prowadnicy 18. Ponieważ czop 13 wraz z ułożonemi na nim taśmami dokładnie odpowiada pomyślanej powierzchni walca obwiedniowego, więc kąt α , który prowadnica 18 tworzy z podłużną osią maszyny, musi równać się kątowi pochylenia linii śrubowej względem osi koła. Położenie wzajemne prowadnicy 18 i szlifowanego koła zębatego jest dokładniej pokazane na fig. 5. Wskutek podłużnego przesunięcia się sanek 8 o wielkość v koło zostaje obrócone o wielkość w , mierzoną na walcu obwiedniowym z , a więc $\frac{dw}{dv} = tga$.

Ponieważ w oczywiście równa się prostoliniowemu przesuwowi poprzecznemu stojaka 16, więc kąt, który tworzy prowadnica 18 z osią podłużną, równa się kątowi α . Koła obrabiane, w zależności od średnicy ich otworu osiowego, zajmują na kolcu 11 różne położenia; w celu całkowitego wyzyskania posuwu czop ślizgowy ramienia 17 powinien znajdować się stale w środku prowadnicy 18, gdy przedmiot obrabiany 12 (fig. 2) znajduje się pośrodku pomiędzy dwiema tarczami szlifierskimi 7; sanki 19 powinny być zatem nastawiane za każdym razem odpowiednio do położenia koła na kolcu 11. Punkty zwrotne drogi czopa ślizgowego, przy prawidłowem nastawieniu, znajdują się w jednakowej odległości od końców prowadnicy 18, wskutek czego czop 13 (fig. 3) nie uderza o stojak 16.

Podczas szlifowania zębatego koła śrubowego 12, wskutek ukośnego położenia o-

bydwóch tarcz szlifierskich (fig. 2), najpierw poczyną szlifować jedna tarcza, podczas gdy ku końcowi podłużnego posuwu sanek 8 ta pierwsza tarcza ukończyła szlifowanie, a tylko druga tarcza kończy szlifowanie. Stąd powstaje strata czasu. Ażeby uniknąć tej straty, należy maszynę wykonać według fig. 4. Dwoje pionowo przedstawianych sanek 3 jest umieszczonych na sankach 28, poziomo przesuwanych na stojaku 2. Wskutek tego tarczę 7b, można na tyle wysunąć naprzód, aby tarcza ta rozpoczęła i kończyła pracę jednocześnie z tarczą 7a.

Inny przykład wykonania przedstawia fig. 6 — 8. Obydwie tarcze szlifierskie 7 stale zajmują tutaj położenie, równoległe do podłużnej osi maszyny, podczas gdy koło 12, które ma być szlifowane, jest ustawione ukośnie, odpowiednio do kąta pochylenia zębów. W tym celu na sankach posuwowych 8 umieszczona jest przestawna i ustalana w odpowiedniem położeniu płyta obrotowa 29, na której górnej stronie jest wykonana prowadnica poprzeczna na sanki 9. Poza tem na płycie obrotowej 29 umocowany jest stojak 16 taśm 14. Zresztą sanki 9 są tak samo wykonane, jak w pierwszym przykładzie; znów więc posiadają kołec 11 na szlifowane koło 12.

Płytę obrotową 29 należy oczywiście tak ustawić, aby oś c kolca 11 tworzyła z podłużną osią d maszyny kąt α , odpowiadający nachyleniu linii śrubowej do osi koła 12. Jeżeli więc podczas szlifowania sanki 8, a więc również koło 12, będą przesuwane, to zewnętrzny brzeg jednej tarczy szlifierskiej rozpoczyna pracę np. od wierzchołka zęba, przybliża się stopniowo do jego podstawy, a następnie oddala się od niej. Jeżeli koło jest szlifowane według pierwszego z dwóch wspomnianych powyżej sposobów, to znaczy z szybkim ruchem tocznym koła oraz ze stosunkowo wolnym posuwem, to tarcza szlifierska podczas każdego przesuwu sanek 9 musi się raz zetknąć z kołem podsta-

wowem, a obydwie tarcze szlifierskie powinny tego dokonywać w jednakowej odległości od środkowego położenia sanek 9. W tym celu poprzeczne położenie sanek 9 musi być stale przesunięte względem podłużnego położenia sanek 8. Z fig. 9 wynika, że w każdej chwili stosunek przesunięcia w do posuwu v posiada wielkość, równą $\sin \alpha$, jeżeli α jest kątem pochylenia linii śrubowej. To przesunięcie jest uskuteczniane w przykładzie wykonania zapomocą przesunięcia wspornika 30 tarczy korbowej, przedstawianego prostopadłe względem osi koła. Na podstawie 1 maszyny umieszczony jest stół obrotowy 32, na którym mogą być przestawiane sanki 33, które posiadają prowadnicę na czop 31, połączony ze wspornikiem 30 tarczy korbowej. Czop 26 tarczy korbowej 25 jest sprzężony z zabierakiem 27, przymocowanym do sanek 9. Tarcza korbowa 25 jest napędzana silnikiem 34 za pośrednictwem przekładni 35.

Stół 32 obraca się tak, aby prowadnica sanek 33 była równoległa do osi koła, to znaczy, aby z osią maszyny tworzyła kąt α . W ten sposób osiąga się, że stosunek przesunięcia wspornika 30 tarczy korbowej w kierunku, prostopadłym względem osi koła, do podłużnego posuwu sanek 8 posiada wielkość, równą $\sin \alpha$. W razie obracania płyty obrotowej 29 czop 31 wychodziłby z prowadnicy sanek 33. Ażeby temu zapobiec, należy przesunąć sanki o pewną odległość wtył w prowadnicy stołu 32.

Obydwa przykłady wykonania odnoszą się do maszyn do obróbki małych kół. Jeżeli mają być szlifowane duże i ciężkie zębate koła śrubowe, to najlepiej jest maszynę wykonać tak, aby koło miało tylko ruch obrotowy względnie tylko ruch toczny, podczas gdy posuw podłużny, jak również wszelkie inne ruchy wykonywane są przez tarcze szlifierskie. Poza tem ruch toczny koła może być wywoływany zapomocą innych środków, niż czopa i taśm, np. zapomocą koła zębatego i zębátky lub ślimaka i ślimaczni-
cy.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Maszyna do szlifowania śrubowych kół zębatych według sposobu obwiedniowego zapomocą dwóch talerzowych tarcz szlifierskich, znamienna tem, że posiada mechanizm do wywoływania ruchu złożonego przedmiotu obrabianego, składający się z prowadnicy (18) lub sanek (33), dających się nastawiać ukośnie do kierunku posuwu przedmiotu obrabianego, odpowiednio do kąta pochylenia (α) zębów śrubowych, oraz z czopa, prowadzonego w prowadnicy (18) lub w sankach (33), który jest połączony ze wspornikiem (16 lub 30), wpływającym na ruch koła obrabianego, i który w zależności od kierunku posuwu nadaje temu wspornikowi ruch dodatkowy w kierunku poprzecznym do kierunku ruchu sanek posuwowych (8).

2. Odmiana maszyny według zastrz. 1, znamienna tem, że stojak (16) jest umieszczony przesuwnie w kierunku podłużnym taśm (14), za pośrednictwem których nadaje on czopowi (13) i przedmiotowi obrabianemu dodatkowy ruch obrotowy, który w połączeniu z posuwem powoduje ruch śrubowy przedmiotu obrabianego względem tarcz szlifierskich.

3. Odmiana maszyny według zastrz. 1, znamienna tem, że przedmiot obrabiany jest osadzony tak, iż oś jego tworzy z kierunkiem ruchu sanek posuwowych (8, fig. 7 — 9) kąt (α), odpowiadający nachyleniu linii śrubowej względem osi koła obrabianego, a wspornik (30) sanek (9), dających się przesuwac na sankach posuwowych (8), jest umieszczony przesuwnie w kierunku podłużnym taśm (14) i jest połączony z czopem ślizgowym (31), wskutek czego poruszające się sanki (9) nadają przedmiotowi obrabianemu względem tarcz szlifierskich ruch według linii śrubowej.

Albert Aepli.

Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.



P. 21615

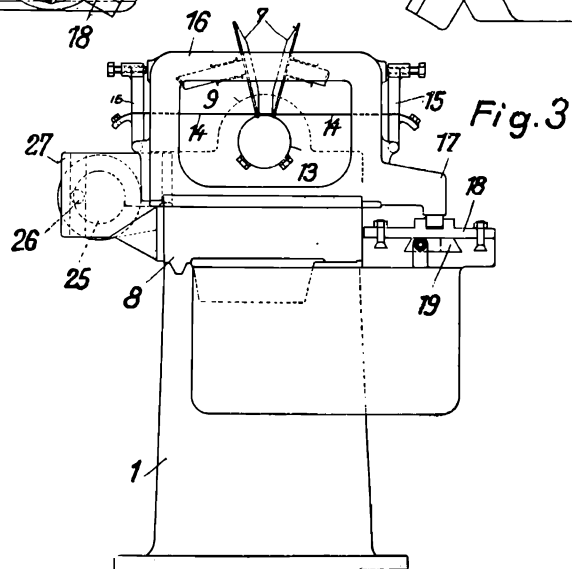
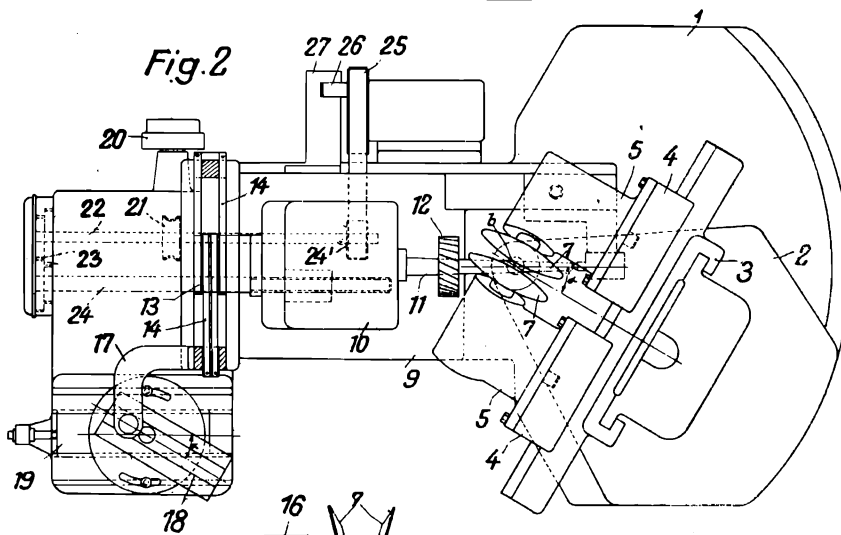
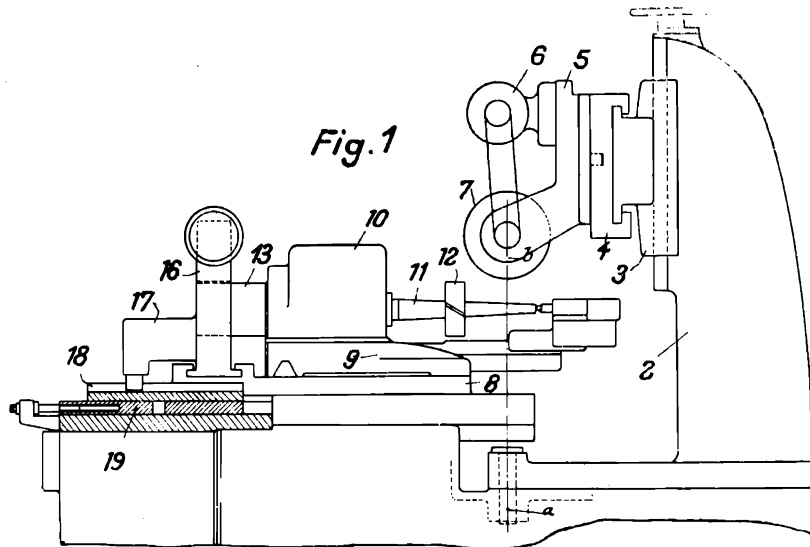


Fig.4

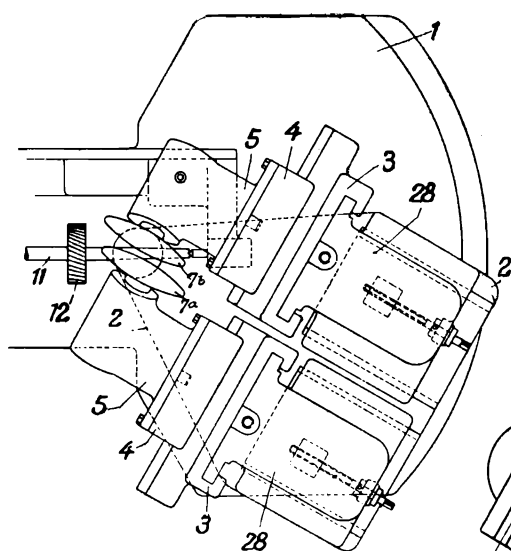


Fig.5

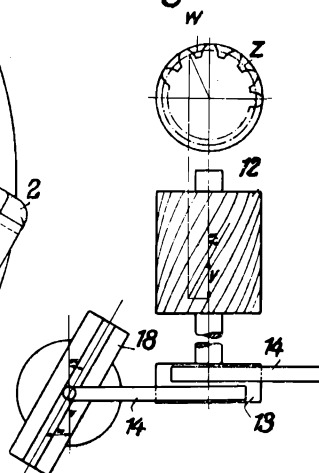


Fig.6

