



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

21 Numer zgłoszenia: 283163

51 IntCl<sup>5</sup>:  
B24B 41/04

22 Data zgłoszenia: 30.12.1989

54

Szybkoobrotowe elektrowrzeciono szlifierskie

43 Zgłoszenie ogłoszono:  
01.07.1991 BUP 13/91

73 Uprawniony z patentu:  
Politechnika Lubelska, Lublin, PL

45 O udzieleniu patentu ogłoszono:  
30.07.1993 WUP 07/93

72 Twórcy wynalazku:  
Stefan Fijałkowski, Lublin, PL  
Kazimierz Lutek, Lublin, PL  
Tadeusz Adach, Kraśnik, PL  
Sławomir Rubaszko, Kraśnik, PL  
Krzysztof Czubiński, Kraśnik, PL  
Tomasz Milczek, Lublin, PL

57

1. Szybkoobrotowe elektrowrzeciono szlifierskie, napędzane silnikiem elektrycznym, w którym wałek wrzeciona złączony jest z wirnikiem silnika elektrycznego i umieszczony jest wewnątrz cylindrycznego korpusu elektrowrzeciona z kanałem zasilającym łożysko wzdłużne, z centralnym cylindrycznym otworem, a z jednego końca wałka wrzeciona umieszczona jest tarcza oporowa otoczona panewkami podwójnego łożyska wzdłużnego z otworami zasilającymi, **znamiennie tym**, że wałek (1) wrzeciona posiada wewnętrzny, centralny stopniowany otwór (7) zamknięty od strony tarczy oporowej (5) o mniejszej średnicy od strony silnika, zasilany sprężonym powietrzem przez głowicę (4) zasilającą umieszczoną w korpusie (10) silnika elektrycznego, posiadający na większej średnicy zewnętrznej przelotowe, promieniowe otwory (8) wykonane w co najmniej dwóch rzędach w każdej ze stref panewek (9) segmentowych łożysk poprzecznych, a w strefach otworków (8) pomiędzy wałkiem (1) wrzeciona a tuleją (18) łożysk poprzecznych umieszczone są dwie identyczne panewki (9) segmentowe łożysk poprzecznych, każda składająca się z trzech segmentów (9a) podpartych w wewnętrznym, centralnym otworze korpusu (15) elektrowrzeciona przez kulki (14) po jednej na jeden segment, umieszczone w otworach (19) wykonanych w tulei (18) łożysk poprzecznych, która ustala w kierunku wzdłużnym łożyska poprzeczne, przy czym jeden z segmentów (9a) w każdym z łożysk poprzecznych podparty jest w korpusie (15) elektrowrzeciona sprężycie poprzez kulkę (14), ...

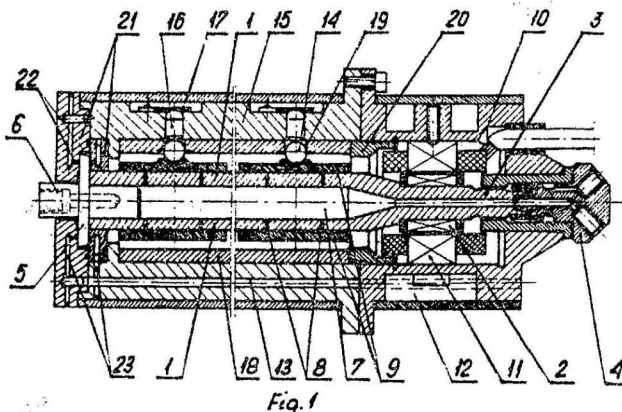


Fig. 1

# Szybkoobrotowe elektrowrzeciono szlifierskie

## Zastrzeżenia patentowe

1. Szybkoobrotowe elektrowrzeciono szlifierskie, napędzane silnikiem elektrycznym, w którym wałek wrzeciona złączony jest z wirnikiem silnika elektrycznego i umieszczony jest wewnątrz cylindrycznego korpusu elektrowrzeciona z kanałem zasilającym łożysko wzdłużne, z centralnym cylindrycznym otworem, a z jednego końca wałka wrzeciona umieszczona jest tarcza oporowa otoczona panewkami podwójnego łożyska wzdłużnego z otworami zasilającymi, **znamiennie tym**, że wałek (1) wrzeciona posiada wewnętrzny, centralny stopniowany otwór (7) zamknięty od strony tarczy oporowej (5) o mniejszej średnicy od strony silnika, zasilany sprężonym powietrzem poprzez głowicę (4) zasilającą umieszczoną w korpusie (10) silnika elektrycznego, posiadający na większej średnicy zewnętrznej przelotowe, promieniowe otwory (8) wykonane w co najmniej dwóch rzędach w każdej ze stref panewek (9) segmentowych łożysk poprzecznych, a w strefach otworków (8) pomiędzy wałkiem (1) wrzeciona a tuleją (18) łożysk poprzecznych umieszczone są dwie identyczne panewki (9) segmentowe łożysk poprzecznych, każda składająca się z trzech segmentów (9a) podpartych w wewnętrznym, centralnym otworze korpusu (15) elektrowrzeciona poprzez kulki (14) po jednej na jeden segment, umieszczone w otworach (19) wykonanych w tulei (18) łożysk poprzecznych, która ustala w kierunku wzdłużnym łożyska poprzeczne, przy czym jeden z segmentów (9a) w każdym z łożysk poprzecznych podparty jest w korpusie (15) elektrowrzeciona sprężycie poprzez kulkę (14), popychacz (16) i sprężynę (17) przymocowaną do korpusu (15) elektrowrzeciona, zaś kulki (14), popychacze (16) i sprężyny (17) obydwu łożysk poprzecznych leżą w tej samej płaszczyźnie wzdłużnej elektrowrzeciona, a pozostałe dwa segmenty (9a) każdego z łożysk podparte są sztywno, a otwory (19) wykonane są w dwóch płaszczyznach przechodzących przez środki długości łożysk i rozmieszczone co 120° w każdej z płaszczyzn, natomiast do tulei (18) łożysk poprzecznych dotyka tuleja (20) dociskowa umocowana w korpusie (10) silnika elektrycznego, którego wirnik (2) usytuowany jest na zewnątrz łożysk poprzecznych, a korpus (10) silnika elektrycznego mocowany jest do korpusu (15) elektrowrzeciona za pomocą połączenia kołnierzo-wego ze śrubami.

2. Szybkoobrotowe elektrowrzeciono szlifierskie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że tuleja (18) łożysk poprzecznych umieszczona jest w centralnym cylindrycznym otworze korpusu (15) elektrowrzeciona i ma kształt zewnętrzny i kształt wewnętrzny w formie walców kołowych, przy czym średnica zewnętrzna jest stała na całej długości tulei i średnica wewnętrzna jest stała na całej długości tulei, a grubość ścianki tulei jest nieco większa od promienia kulki (14).

3. Szybkoobrotowe elektrowrzeciono szlifierskie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wirnik (2) silnika elektrycznego umieszczony jest na wałku (1) wrzeciona po przeciwnej stronie tarczy oporowej (5) i końcówki cylindrycznej (6) służącej do mocowania ściernicy, która przylega do tarczy oporowej (5).

4. Szybkoobrotowe elektrowrzeciono szlifierskie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że posiada oddzielne zasilanie szczelin łożysk poprzecznych z panewkami (9) segmentowymi i podwójnego łożyska wzdłużnego z panewkami (21), dwoma odrębnymi strumieniami sprężonego powietrza, o różnych wartościach ciśnień.

\* \* \*

Przedmiotem wynalazku jest szybkoobrotowe elektrowrzeciono szlifierskie, zwłaszcza do szlifowania powierzchni o podwyższonych parametrach jakości.

Dotychczas stosowane są i znane wrzecienniki przeznaczone do szlifowania powierzchni według opisu patentowego PRL nr 136 507 z wałkami ułożyskowanymi w łożyskach tocznych.

Znane są również elektrowrzeciona szlifierskie ułożyskowane w łożyskach tocznych jak również ślizgowych cieczowych produkowane przez przemysł polski - katalog polskiego przemysłu łożyskowego.

Znane są elektrowrzeciona szlifierskie łożyskowane w łożyskach ślizgowych gazowych według „Opory skorzenia z gazowej smaskoj“ S.A. Szejberg i inni, Moskwa 1979, s. 9–16.

Współczesne wrzeciona szlifierskie dzielą się na trzy grupy: wolnoobrotowe  $n$  rzędu 150 Hz, średnioobrotowe  $n$  rzędu 600 Hz i szybkoobrotowe  $n$  rzędu 2000 Hz. W dwóch pierwszych grupach stosowane są z powodzeniem łożyska toczne i łożyska ślizgowe cieczowe. W grupie trzeciej wymienione łożyska nie spełniają w pełni swoich zadań ze względu na silne rozgrzewanie się, a co za tym idzie, narażone są na utratę nośności i zatarcia. W budowie elektrowrzecion szybkoobrotowych najodpowiedniejsze są łożyska gazowe. Jednak stosowanie tych łożysk w elektrowrzecionach naraża na trudności polegające głównie na wrażliwości szczelin tych łożysk, na deformacje cieplne tym bardziej, że wysokości tych szczelin są o rząd wielkości mniejsze niż w łożyskach cieczowych, a jednocześnie łożyska gazowe elektrowrzecion muszą odznaczać się większą precyzją niż łożyska gazowe stosowane w innych urządzeniach. Z tego powodu łożyska gazowe do stosowania w elektrowrzecionach powinny posiadać specjalną konstrukcję zabezpieczającą je przed zakleszczeniem się wskutek deformacji cieplnych a jednocześnie pozwalają na uzyskiwanie wymaganych parametrów obróbki.

Istotą szybkoobrotowego elektrowrzeciona szlifierskiego napędzanego silnikiem elektrycznym, w którym wałek wrzeciona złączony jest z wirnikiem silnika elektrycznego i umieszczony jest wewnątrz cylindrycznego korpusu elektrowrzeciona z kanałem zasilającym łożysko wzdłużne, z centralnym cylindrycznym otworem, a z jednego końca wałka wrzeciona umieszczona jest tarcza oporowa otoczona panewkami podwójnego łożyska wzdłużnego z otworami zasilającymi, jest to, że wałek wrzeciona posiada wewnętrzny, centralny stopniowany otwór zamknięty od strony tarczy oporowej o mniejszej średnicy od strony silnika, zasilany sprężonym powietrzem poprzez głowicę zasilającą umieszczoną w korpusie silnika elektrycznego, posiadający na większej średnicy zewnętrznej przelotowe, promieniowe otwory wykonane w co najmniej dwóch rzędach w każdej ze stref panewek segmentowych łożysk poprzecznych. W strefach otworków pomiędzy wałkiem wrzeciona a tuleją łożysk poprzecznych umieszczone są dwie identyczne panewki segmentowe łożysk poprzecznych, każda składająca się z trzech segmentów podpartych w wewnętrznym, centralnym otworze korpusu elektrowrzeciona poprzez kulki po jednej na jeden segment, umieszczone w otworach wykonanych w tulei łożysk poprzecznych, która ustala w kierunku wzdłużnym łożyska poprzeczne, przy czym jeden z segmentów w każdym z łożysk poprzecznych podparty jest w korpusie elektrowrzeciona sprężycie poprzez kulkę, popychacz i sprężynę przymocowaną do korpusu elektrowrzeciona, zaś kulki, popychacze i sprężyny obydwu łożysk poprzecznych leżą w tej samej płaszczyźnie wzdłużnej elektrowrzeciona. Pozostałe dwa segmenty każdego z łożysk podparte są sztywno, a otwory wykonane są w dwóch płaszczyznach przechodzących przez środki długości łożysk i rozmieszczone co  $120^\circ$  w każdej z płaszczyzn.

Do tulei łożysk poprzecznych dotyka tuleja dociskowa umocowana w korpusie silnika elektrycznego, którego wirnik usytuowany jest na zewnątrz łożysk poprzecznych, a korpus silnika elektrycznego mocowany jest do korpusu elektrowrzeciona za pomocą połączenia kołnierzego ze śrubami. Tuleja łożysk poprzecznych umieszczona jest w centralnym cylindrycznym otworze korpusu elektrowrzeciona i ma kształt zewnętrzny i kształt wewnętrzny w formie walców kołowych, przy czym średnica zewnętrzna jest stała na całej długości tulei i średnica wewnętrzna jest stała na całej długości tulei, a grubość ścianki tulei jest nieco większa od promienia kulki. Wirnik silnika elektrycznego umieszczony jest na wałku wrzeciona po przeciwnej stronie tarczy oporowej i końcówki cylindrycznej służącej do mocowania ściernicy, która przylega do tarczy oporowej. Elektrowrzeciono posiada oddzielne zasilanie szczelin łożysk poprzecznych z panewkami segmentowymi i podwójnego łożyska wzdłużnego z panewkami, dwoma odrębnymi strumieniami sprężonego powietrza, o różnych wartościach ciśnień.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że konstrukcja elektrowrzeciona umożliwia osiągnięcie dużych prędkości szlifowania, a co za tym idzie, umożliwia podwyższenie parametrów określających jakość obrabianej powierzchni oraz umożliwia zmniejszenie kosztów związanych z eksploatacją i stosowanymi środkami smarnymi.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój wzdłużny elektrowrzeciona z poprzecznymi łożyskami gazowymi z panew-

kami segmentowymi, zasilanymi od strony ruchomego wałka i wzdłużnymi łożyskami gazowymi zasilanymi od strony panewek, a fig. 2 - przekrój poprzeczny przez strefę łożyska poprzecznego.

Szybkoobrotowe elektrowrzeciono szlifierskie z poprzecznymi łożyskami gazowymi zasilanymi od strony ruchomego wałka składa się z wałka 1 wrzeciona, który z jednej strony ma osadzony wirnik 2 silnika elektrycznego oraz ma wykonaną końcówkę 3 służącą do doprowadzania sprężonego powietrza do wnętrza wałka 1 wrzeciona z głowicy zasilającej 4. Wałek 1 wrzeciona posiada przejście stożkowe na większą średnicę, przy czym część cylindryczna wałka 1 wrzeciona stanowiąca czopy łożyskowe, posiada stałą średnicę na całej swej długości. Po przeciwnej stronie silnika elektrycznego wałek 1 wrzeciona zaopatrzony jest w tarczę oporową 5 oraz końcówkę cylindryczną 6 o mniejszej średnicy służącą do mocowania ściernicy. Wałek 1 wrzeciona posiada wewnętrzny centralny, stopniowany otwór 7, zamknięty od strony tarczy oporowej 5, o mniejszej średnicy od strony silnika elektrycznego, służący do zasilania sprężonym powietrzem łożysk poprzecznych z głowicy 4. W wałku 1 wrzeciona na większej średnicy zewnętrznej wykonane są promieniowe przelotowe otworki 8 w dwóch rzędach dla każdej ze stref panewek 9 segmentowych. Koniec wałka 1 wrzeciona z wirnikiem 2 silnika elektrycznego oraz końcówką 3 obudowany jest korpusem 10 silnika elektrycznego, w którym umieszczony jest stojan 11 silnika elektrycznego oraz wykonane są kanały 12 cieczy chłodzącej. W osi korpusu 10 silnika elektrycznego osadzona jest głowica 4 zasilająca oraz wykonane jest przedłużenie kanału 13 zasilającego łożyska wzdłużne zaopatrzone w złączkę powietrzną.

Ponadto w korpusie 10 silnika elektrycznego wykonane jest połączenie do zasilania prądem elektrycznym stojana 11 silnika elektrycznego. Część cylindryczna wałka 1 wrzeciona obudowana jest panewkami 9 segmentowymi dwóch poprzecznych łożysk gazowych zasilanych od strony ruchomego wałka. Każda z panewek 9 segmentowych łożysk poprzecznych składa się z trzech jednakowych segmentów 9a podpartych poprzez kulki 14 w wewnętrznym centralnym otworze korpusu 15 elektrowrzeciona, przy czym jeden z segmentów 9a w każdym z łożysk poprzecznych podparty jest w korpusie 15 elektrowrzeciona sprężyscie poprzez kulkę 14, popychacz 16 i sprężynę 17 przymocowaną do korpusu 15 elektrowrzeciona. Pozostałe dwa segmenty 9a każdego z łożysk poprzecznych podparte są sztywno. Kulki 14 ustalone są w kierunku wzdłużnym elektrowrzeciona poprzez tuleję 18 łożysk poprzecznych zaciskaną tuleją 20 zaciskową śrubami mocowania korpusu 10 silnika elektrycznego. Kulki 14 po trzy dla każdego z dwóch łożysk poprzecznych, umieszczone są w otworach 19 wykonanych w tulei 18 łożysk poprzecznych w dwóch płaszczyznach, przechodzących przez środek i długości łożysk i są rozmieszczone identycznie co  $120^\circ$  w każdej z płaszczyzn względem podłużnej płaszczyzny elektrowrzeciona. Otwory 19 służą do ustalenia kulek 14 i segmentów 9a w kierunku wzdłużnym elektrowrzeciona. Tuleja 18 łożysk poprzecznych ma kształt zewnętrzny i wewnętrzny w formie walców kołowych, przy czym średnica zewnętrzna jest stała na całej długości tulei i średnica wewnętrzna jest stała na całej długości tulei a grubość ścianki tulei jest nieco większa od promienia kulki 14 i zaciskana jest poprzez tuleję 20 zaciskową, śrubami mocowania korpusu 10 silnika elektrycznego do korpusu 15 elektrowrzeciona. Tarcza oporowa 5 obudowana jest dwustronnie tarczowymi panewkami 21 podwójnego gazowego łożyska wzdłużnego zasilanego otworkami 22. Powietrze do otworków 22 zasilających doprowadzane jest poprzez otwory 23 z kanału powietrznego 13 łożysk wzdłużnych. Korpus 10 silnika elektrycznego jest łączony z korpusem 15 elektrowrzeciona za pomocą połączenia kołnierzewego ze śrubami.

Szybkoobrotowe elektrowrzeciono szlifierskie z łożyskami gazowymi poprzecznymi zasilanymi od strony ruchomego wałka działa w ten sposób, że przed rozruchem do szczelin smarnych łożysk poprzecznych z panewkami 9 segmentowymi należy doprowadzić sprężone powietrze poprzez głowicę 4, centralny otwór 7 i otworki 8. Jednocześnie należy doprowadzić sprężone powietrze do podwójnego łożyska wzdłużnego z tarczowymi panewkami 21 poprzez kanał 13 powietrzny i jego przedłużenie w korpusie 10 silnika elektrycznego, otworki 23 i 22. Sprężone powietrze powinno posiadać ciśnienie gwarantujące uzyskanie efektu „poduszki powietrznej“ we wszystkich łożyskach, następnie do silnika elektrycznego doprowadzany jest prąd elektryczny o rozruchowych wartościach napięcia, natężenia i żądanej częstotliwości. Pod wpływem tego wałek 1 wrzeciona rozpoczyna ruch obrotowy z odpowiednio dużym przyspieszeniem kątowym. Po uzyskaniu wymaganego poziomu prędkości obrotowej zależnej od średnicy ściernicy elektrowrzeciono przygotowane jest do szlifowania.

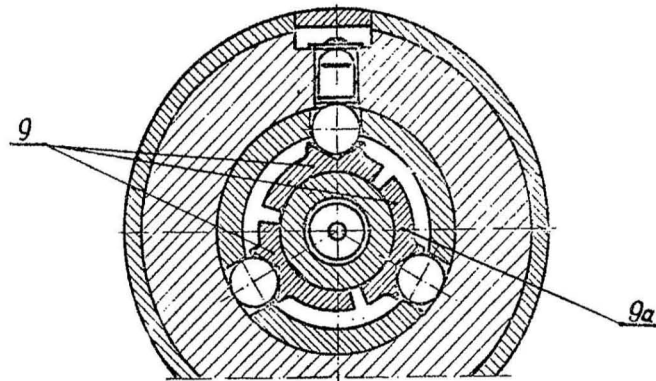


Fig. 2

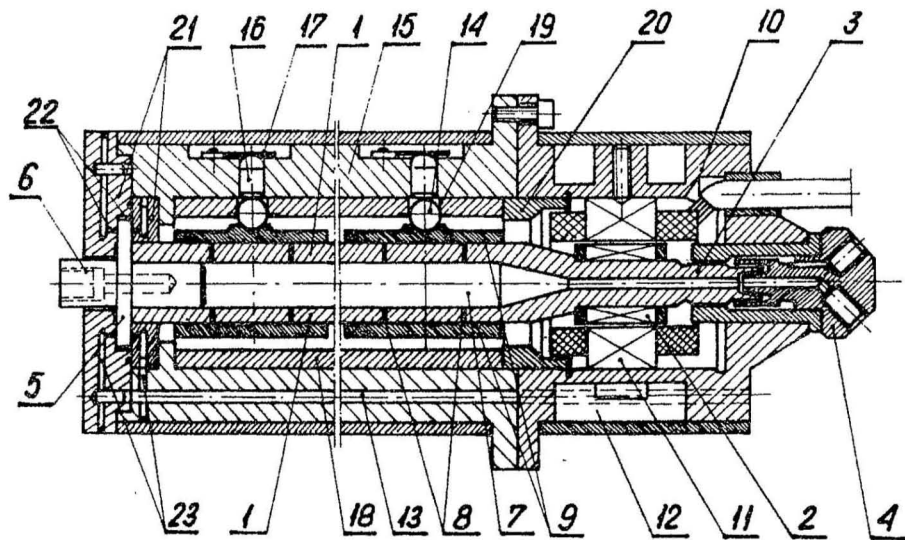


Fig. 1