

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

148 951

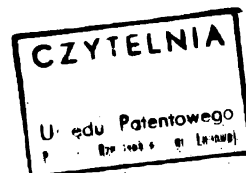
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 86 08 15 /P. 261063/

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 88 05 26

Opis patentowy opublikowano: 1990 06 30



Int. Cl.⁴ B23B 41/02
B23B 9/00

Twórcy wynalazku: Tadeusz Zięba, Julian Zięba

Uprawniony z patentu: Fabryka Automatów Tokarskich "Ponar-Wrocław", Wrocław /Polska/

URZĄDZENIE DO GŁĘBOKIEGO WIERCENIA, ZWŁASZCZA DLA WIELOWRZECIONOWYCH AUTOMATÓW TOKARSKICH

Przedmiotem wynalazku jest pneumatyczne urządzenie do głębokiego wiercenia, zwłaszcza do wielowrzecionowych automatów tokarskich.

Znane jest z opisu patentowego RFN nr 2 535 718 pneumatyczne urządzenie do głębokiego wiercenia dla wielowrzecionowych automatów tokarskich, zawierające wiertarską jednostkę oraz układ do okresowego wycofywania wiertarskiego wrzeciona podczas usuwania wiórów. Układ ten posiada pneumatyczny siłownik napędzający wrzeciono za pośrednictwem mechanicznej przekładni zwielokrotniającej siłę pneumatycznego siłownika. W znanym rozwiązaniu wiertarską jednostkę stanowi wiertarskie wrzeciono osadzone obrotowo w tulei zamontowanej przesuwnie w napędzanej obudowie, która usytuowana jest przesuwnie w prowadnicy umocowanej trwale do wzdłużnego suportu. Mechaniczną przekładnię stanowi tu mechanizm korbowy, którego korbówód jest połączony przegubowo, bezpośrednio do wrzecionowej tulei, zaś korba jest osadzona na wspólnej osi z zębatym kołem. Koło to jest zazębione z zębatką uruchamianą za pomocą pneumatycznego siłownika. Na obydwóch końcach tego siłownika usytuowane są hydrauliczne amortyzatory do tłumienia energii tłoka w jego skrajnych położeniach. Mechanizm korbowy oraz pneumatyczny siłownik umieszczone są wraz z jednostką wiertarską we wspólnej obudowie.

Znane jest także hydrauliczne urządzenie do głębokiego wiercenia, znajdujące zastosowanie w wielowrzecionowych automatach tokarskich, zawierające wiertarską jednostkę zamontowaną na napędzanym przesuwnie wzdłużnym suporcie oraz układ do okresowego wycofywania wiertarskiego wrzeciona. W rozwiązaniu tym, wiertarską jednostkę stanowi wrzeciono osadzone obrotowo w tulei usytuowanej przesuwnie w obudowie umocowanej trwale do wzdłużnego suportu. Układ do okresowego wycofywania wiertarskiego wrzeciona stanowi hydrauliczny siłownik zaopatrzony w przedniej części w kompensacyjny tłok spełniający rolę amortyzatora energii głównego tłoka. W jego tłoczysku, ukształtowanym w postaci tulei jest osadzone wiertarskie wrzeciono. Hydrauliczny siłownik jest połączony przewodami, poprzez regulacyjny zawór, z hydraulicznym agre-

gatem dostarczającym olej do cylindra kompensacyjnego tłoka oraz do komór głównego siłownika. Podczas głębokiego wiercenia wiertło przemieszcza się ze stałą prędkością równą prędkości przesuwu wzdłużnego suportu oraz dodatkowo wykonuje szybki okresowy ruch związany z wycofaniem i powrotem wiertła do obrabianego przedmiotu. W celu uniknięcia zniszczenia wiertła na skutek uderzenia w obrabiany przedmiot, podczas powrotu wrzeciona hamuje się jego szybki ruch za pomocą kompensacyjnego tłoka, dzięki czemu możliwe jest łagodne wgłębienie się wiertła w obrabiany przedmiot. Ciśnienie panujące za głównym tłokiem w jego skrajnym przednim położeniu wywiera nań siłę przewyższającą opory skrawania, w wyniku czego wiercenie odbywa się ze stałym posuwem równym prędkości przesuwu wzdłużnego suportu.

Urządzenie do głębokiego wiercenia, zwłaszcza dla wielowrzecionowych automatów tokarskich, zawierające jednostkę wiertarską oraz współdziałający z nią pneumatyczno-mechaniczny układ do okresowego wycofywania wiertarskiego wrzeciona, który to układ posiada pneumatyczny siłownik zaopatrzony w hydrauliczny amortyzator charakteryzuje się tym, że układ do okresowego wycofywania wiertarskiego wrzeciona stanowią dwa pneumatyczne siłowniki oraz sprzęgająca ich tłoczyska mechaniczna przekładnia, przy czym mechaniczną przekładnię stanowią dwa jednakowe układy trzech przegubowo połączonych cięgien, których zewnętrzne cięgna są przegubowo połączone z ramą umocowaną trwale do tylnej pokrywy głównego pneumatycznego siłownika, zaś wewnętrzne cięgna są zaopatrzone w przegubowo doń umocowane kliny współpracujące ze skośnymi ścięciami tłoczyska głównego pneumatycznego siłownika, natomiast środkowe cięgna są przegubowo połączone z dwuramienną dźwignią umocowaną przegubowo do tłoczyska dodatkowego pneumatycznego siłownika i dalej, główny pneumatyczny siłownik posiada stopniowany tłok, w którym wykonany jest co najmniej jeden podłużny otwór oraz prostopadły doń poprzeczny otwór, zaś w podłużnym otworze jest osadzony zaworowy suwak zaopatrzony w podłużny kanałek oraz prostopadły doń poprzeczny kanałek.

W odniesieniu do znanego stanu techniki, zastosowanie w układzie do okresowego wycofywania wiertarskiego wrzeciona dwóch pneumatycznych siłowników oraz sprzęgającej ich tłoczyska mechanicznej przekładni ma ten korzystny skutek, że konstrukcja urządzenia do głębokiego wiercenia jest prosta w budowie i wykonaniu, a także umożliwia wykorzystanie wiertarskiej jednostki w urządzeniu do zwykłego wiercenia płytkich otworów. Zastosowanie w układzie do okresowego wycofywania wiertarskiego wrzeciona mechanicznej przekładni w postaci dwóch jednakowych układów trzech przegubowo połączonych cięgien, których zewnętrzne cięgna są połączone przegubowo z ramą umocowaną trwale do tylnej pokrywy głównego pneumatycznego siłownika, zaś wewnętrzne cięgna są zaopatrzone w przegubowo doń umocowane kliny współpracujące ze skośnymi ścięciami tłoczyska głównego pneumatycznego siłownika, natomiast środkowe cięgna są przegubowo połączone z dwuramienną dźwignią umocowaną przegubowo do tłoczyska dodatkowego pneumatycznego siłownika ma tę zaletę, że uzyskuje się korzystne przełożenie mechanicznej przekładni, zaś obciążenie tłoczek jest zgodne z kierunkiem ich ruchu. Zastosowanie w głównym pneumatycznym siłowniku stopniowanego tłoka, w którym wykonany jest co najmniej jeden podłużny otwór oraz prostopadły doń poprzeczny otwór, zaś w podłużnym otworze jest osadzony zaworowy suwak zaopatrzony w podłużny kanałek oraz prostopadły doń poprzeczny kanałek, ma dodatkowo tę zaletę, że zwiększa się skuteczność wyhamowania tłoka w jego skrajnym przednim położeniu.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig.1 przedstawia urządzenie do głębokiego wiercenia zamontowane na wzdłużnym suporcie wielowrzecionowego automatu tokarskiego, w widoku od strony obsługi, fig.2 - w półprzekroju A-A, fig.3 - schemat układu do okresowego wycofywania wiertarskiego wrzeciona, fig.4 - fragment głównego pneumatycznego siłownika w przekroju osiowym.

Urządzenie do głębokiego wiercenia według wynalazku posiada wiertarską jednostkę, którą stanowi wiertarskie wrzeciono 1 z gniazdem dla wiertła lub jego uchwytu, usytuowane obrotowo w obudowie 2, która jest osadzona przesuwnie w prowadnicy 3 umocowanej trwale do napędzanego przesuwnie wzdłużnego suportu 4. Do obudowy 2 umocowany jest zabierak 5 połączony trwale lecz przestawnie z pierwszym tłoczyskiem 6 głównego pneumatycznego siłownika 7. W nieco innym wariantcie urządzenia wiertarską jednostkę może stanowić wiertarskie wrzeciono osadzone obrotowo w pinoli usytuowanej przesuwnie w obudowie umocowanej trwale do wzdłużnego suportu. W tym

wariancie rozwiązania pinola jest połączona przestawnie lecz nieprzesuwnie z pierwszym tłoczyskiem głównego pneumatycznego siłownika. Z głównym pneumatycznym siłownikiem 7 jest trwale połączony dodatkowy pneumatyczny siłownik 8 umocowany do wzdłużnego suportu 4 za pośrednictwem wspornika 9. Pierwsze tłoczysko 6 oraz drugie tłoczysko 10, przed zetknięciem się wiertła z obrabianym przedmiotem są kinematycznie sprzężone za pomocą mechanicznej przekładni 11. Wymienione dwa pneumatyczne siłowniki 7 i 8 oraz sprzęgająca ich tłoczyska 6 i 10 mechaniczna przekładnia 11 stanowią układ do okresowego wycofywania wiertarskiego wrzeciona 1.

W celu wytłumienia energii oraz zapewnienia regulacji prędkości przesuwu pierwszego tłoka 12 w końcowej fazie jego ruchu, główny pneumatyczny siłownik 7 jest zaopatrzony w hydrauliczny amortyzator 13. Mechaniczną przekładnię 11 w postaci ciągnowo-klinowego mechanizmu, stanowią dwa jednakowe układy trzech przegubowo połączonych sztywnych cięgien. Zewnętrzne ciąga 14 wspomnianych układów są połączone przegubowo z ramą 15 umocowaną trwale do tylnej pokrywy 16 głównego pneumatycznego siłownika 7, zaś wewnętrzne ciąga 17 są zaopatrzone w przegubowo doń umocowane przesuwne kliny 18 współpracujące ze skośnymi ścięciami 6a pierwszego tłoczyska 6. Środkowe ciąga 19 są przegubowo połączone z dwuramienną dźwignią 20 umocowaną przegubowo do drugiego tłoczyska 10 zaopatrzonego w drugi tłok 21. W pierwszym tłoku 12 wykonane są trzy podłużne otwory 12a oraz prostopadłe doń poprzeczne otwory 12b. W podłużnych otworach 12a osadzone są zaworowe suwaki 22 zaopatrzone w podłużny kanałek 22a i prostopadły doń poprzeczny kanałek 22b. Pomiędzy wewnętrznym odsadzeniem podłużnego otworu 12a a zaworowym suwakiem 22 usytuowana jest sprężyna 23 dociskająca zaworowy suwak 22 do pierścieniowego ogranicznika 24 umocowanego trwale do pierwszego tłoka 12. Pierścieniowy ogranicznik 24 jest zaopatrzony w prostokątne wybrania 24a dla zaworowych suwaków 22 zaopatrzonych w płaskie ścięcia 22c.

Hydrauliczny amortyzator 13 energii pierwszego tłoka 12 stanowi swobodny tłok 25 osadzony w hydraulicznym cylindrze 26 umocowanym do przedniej pokrywy 27 głównego pneumatycznego siłownika 7, w której osadzone są przesuwne trzy popychacze 28. Z amortyzatorem 13, za pomocą hydraulicznego przewodu 29 połączony jest olejowy akumulator 30 wypełniony częściowo sprężonym powietrzem wtłaczającym olej do hydraulicznego cylindra 26. Z hydraulicznym przewodem 29 jest połączony hydrauliczny zwrotny zawór 31 zbocznikowany hydraulicznym dławiącym zaworem 32. Komory głównego pneumatycznego siłownika 7 są połączone dwoma giętkimi pneumatycznymi przewodami 33 z dwupołożeniowym rozdzielaczem 34 sprężonego powietrza. Z giętkim pneumatycznym przewodem 33 jest połączony pierwszy pneumatyczny zwrotny zawór 35 zbocznikowany pierwszym pneumatycznym dławiącym zaworem 36. Przednia komora głównego pneumatycznego siłownika 7 jest połączona za pomocą pierwszego sztywnego przewodu 37 z przednią komorą dodatkowego pneumatycznego siłownika 8, natomiast tylne komory tych siłowników są połączone drugim sztywnym przewodem 38. Z przewodem tym jest połączony drugi pneumatyczny zwrotny zawór 39 zbocznikowany drugim pneumatycznym dławiącym zaworem 40. Zwężone komory w tylnej pokrywie 16 i przedniej pokrywie 27 głównego pneumatycznego siłownika 7 są połączone z zasadniczymi jego komorami za pomocą trzecich dławiących zaworów 41. Pierwsze tłoczysko 6 głównego pneumatycznego siłownika 7 jest zaopatrzone w dwa pierścieniowe wybrania - pierwsze pierścieniowe wybranie 6b i drugie pierścieniowe wybranie 6c - łączące, w skrajnych położeniach pierwszego tłoka 12, doprowadzające otwory 16a sprężonego powietrza w tylnej pokrywie 16.

Podczas głębokiego wiercenia wiertarskie wrzeciono 1 przemieszcza się ze stałą prędkością równą prędkości przesuwu wzdłużnego suportu 4 oraz dodatkowo przemieszcza się szybkim ruchem w czasie okresowego wycofywania i powrotu wiertła do obrabianego przedmiotu. Wycofanie i powrót wiertła odbywa się automatycznie, dzięki sprzężeniu urządzenia z centralnym układem sterowania automatu, skąd elektryczne sygnały są przekazywane do elektromagnetycznej cewki dwupołożeniowego rozdzielacza 34. W trakcie wiercenia, wszystkie trzy tłoki 12, 21, 25 znajdują się w skrajnym przednim położeniu, natomiast kliny 18 wciśnięte są poza skośne ścięcia 6a pierwszego tłoczyska 6. Usuwanie wiórów z otworu obrabianego przedmiotu odbywa się poprzez zmianę położenia wspomnianego rozdzielacza 34, w wyniku czego sprężone powietrze dostaje się do przednich komór pneumatycznych siłowników 7 i 8, których tłoki 12 i 21 przemieszczają się w tylne skrajne położenie. W pierwszej kolejności przemieszcza się drugi tłok 21 dodatkowego pneumatycznego siłownika 8, który uruchamia ciągnowy mechanizm rozsuwający kliny 18, przez co

odblokowuje się pierwsze tłoczysko 6 głównego pneumatycznego siłownika 7. Następnie pierwszy tłok 12 przemieszcza się w tylne skrajne położenie, zaś pierwsze pierścieniowe wybranie 6b łączy doprowadzające otwory 16a w tylnej pokrywie 16. Z chwilą pojawienia się napięcia na cewce rozdzielacza 34, przyjmuje on położenie jak na fig.2, w wyniku czego sprężone powietrze dostaje się do tylnych komór pneumatycznych siłowników 7 i 8. Jednocześnie tłoki 12 i 21 przemieszczają się w kierunku ich przedniego położenia. Przemieszczający się do przodu drugi tłok 21 uruchamia mechaniczną przekładnię 11, na skutek czego kliny 18 osiadają na pierwszym tłoczysku 6. Siła z jaką kliny 18 oddziałują na to tłoczysko jest niewielka, albowiem dopływ powietrza do tylnej komory dodatkowego siłownika 8 zostaje odcięty w momencie, gdy pierwszy tłok 12 przesunie się o szerokość pierwszego pierścieniowego wybrania 6b. Niewielki nacisk klinów 18 na cylindryczną powierzchnię pierwszego tłoczyska 6 wynika również z przełożenia przesunąć końcowych członów mechanicznej przekładni 11.

Podczas dochodzenia pierwszego tłoka 12 do przedniej pokrywy 27 następuje jego przyhamowanie, a następnie zatrzymanie. Łagodne zatrzymanie pierwszego tłoka 12, a tym samym wiertarskiego wrzeciona 1, w końcowej fazie jego ruchu, konieczne jest w celu uniknięcia wstrząsów oraz uderzeń wiertła w obrabiany przedmiot. Wynika to stąd, że podczas szybkiego wycofania i powrotu wiertła, w zakresie stałego skoku pierwszego tłoczyska 6, wzdłużny suport 4 przesuwają się na odległość równą iloczynowi jego prędkości oraz czasu trwania okresowego ruchu pierwszego tłoka 12. Hamowanie pierwszego tłoka 12 rozpoczyna się w momencie dojścia zaworowego suwaka 22 do dna wewnętrznego wybrania przedniej pokrywy 27, która popycha zaworowy suwak 22 w głąb podłużnego otworu 12a. W czasie tego ruchu, poprzeczny otwór 12b i poprzeczny kanałek 22b zachodzą na siebie, w wyniku czego następuje połączenie obu komór głównego pneumatycznego siłownika 7. Konsekwencją tego jest raptowny spadek ciśnienia w tylnej komorze głównego pneumatycznego siłownika 7. Uzasadnione jest to tym, że łączna powierzchnia przepływu przez podłużne kanałki 22a trzech zaworowych suwaków 22 jest kilkakrotnie większa od powierzchni przepływu doprowadzającego otworu 16a w tylnej pokrywie 16. Przy dalszym przemieszczaniu się zaworowego suwaka 22 połączenie obu komór zostaje odcięte, zaś pomiędzy przednią pokrywą 27 a pierwszym tłokiem 12 tworzy się poduszka powietrzna, która zanika w miarę wypływu powietrza przez trzeci pneumatyczny dławiący zawór 41. W kolejnym etapie hamowania pierwszego tłoka 12 dochodzi on do wystających z przedniej pokrywy 27 popychaczy 28, za pośrednictwem których oddziałują na swobodny tłok 25 hydraulicznego amortyzatora 13. Pod naporem popychaczy 28, swobodny tłok 25 przemieszcza się do przodu i wypiera olej z hydraulicznego cylindra 26 do akumulatora 30. Prędkość przesuwu swobodnego tłoka 25 reguluje się za pomocą hydraulicznego dławiącego zaworu 32 na wlocie do akumulatora 30.

Równoczesny przesuw swobodnego tłoka 25 i pierwszego tłoka 12, podczas wgłębiania się wiertła w obrabiany przedmiot, odbywa się przy wspomaganie dodatkowego pneumatycznego siłownika 8. Przesuw ten rozpoczyna się w momencie, gdy drugie pierścieniowe wybranie 6c łączy doprowadzające otwory 16a w tylnej pokrywie 16, zaś sprężone powietrze dostanie się do tylnej komory dodatkowego pneumatycznego siłownika 8. Wówczas dodatkowy pneumatyczny siłownik 8 uruchamia mechaniczną przekładnię 11, której kliny 18 wciskają się poza skośne ścięcia 6a pierwszego tłoczyska 6 i napędzają go siłą niezbędną do pokonania oporów skrawania przed dojściem pierwszego tłoka 12 do skrajnego przedniego położenia.

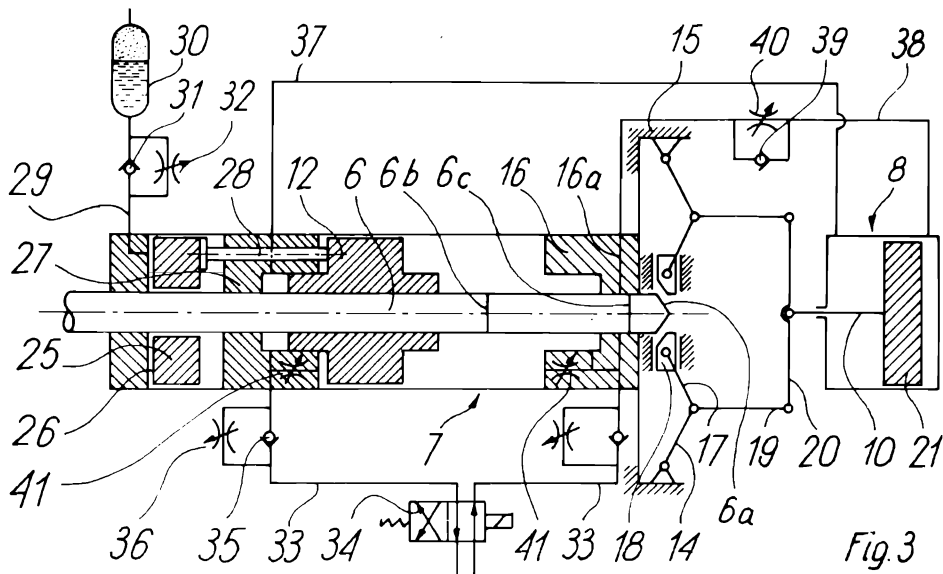
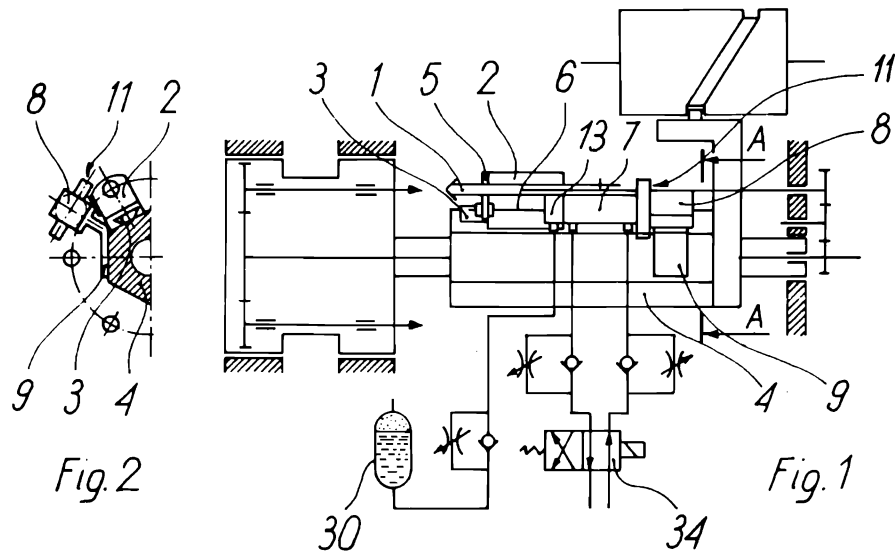
Z a s t r z e z e n i a p a t e n t o w e

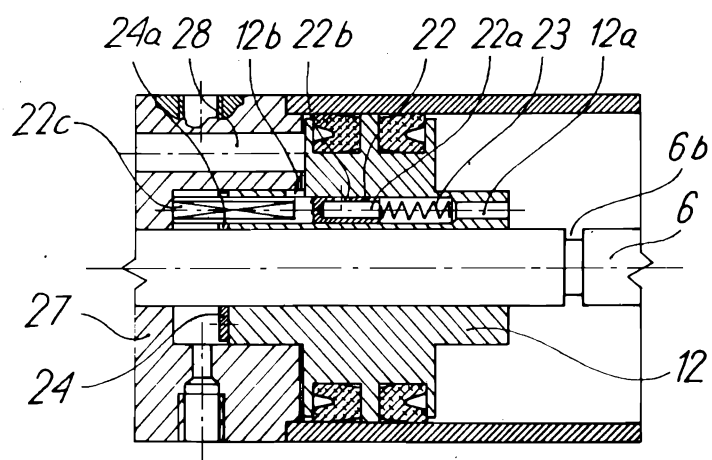
1. Urządzenie do głębokiego wiercenia, zwłaszcza dla wielowrzecionowych automatów tokarskich, zawierające jednostkę wiertarską oraz współdziałającą z nią pneumatyczno-mechaniczny układ do okresowego wycofywania wiertarskiego wrzeciona, który to układ posiada pneumatyczny siłownik zaopatrzony w hydrauliczny amortyzator, z n a m i e n n e t y m, że układ do okresowego wycofywania wiertarskiego wrzeciona /1/ stanowią dwa pneumatyczne siłowniki / 7 i 8/ oraz sprzęgająca ich tłoczyska /6 i 10/ mechaniczna przekładnia /11/.

2. Urządzenie według zastrz.1, z n a m i e n n e t y m, że mechaniczną przekładnię /11/ stanowią dwa jednakowe układy trzech przegubowo połączonych cięgien /14, 17, 19/,

których zewnętrzne ciągna /14/ są połączone przegubowo z ramą /15/ umocowaną trwale do tylnej pokrywy /16/ głównego pneumatycznego siłownika /7/, zaś wewnętrzne ciągna /17/ są zaopatrzone w przegubowo doń umocowane kliny /18/ współpracujące ze skośnymi ścięciami /6a/ tłoczyska /6/ głównego pneumatycznego siłownika /7/, natomiast środkowe ciągna /19/ są przegubowo połączone z dwuramienną dźwignią /20/ umocowaną przegubowo do tłoczyska /10/ dodatkowego pneumatycznego siłownika /8/.

3. Urządzenie według zastrz.2, z n a m i e n n e t y m, że główny pneumatyczny siłownik /7/ posiada stopniowany tłok /12/, w którym wykonany jest co najmniej jeden podłużny otwór /12a/ oraz prostopadły doń poprzeczny otwór /12b/, zaś w podłużnym otworze /12a/ jest osadzony zaworowy suwak /22/ zaopatrzony w podłużny kanałek /22a/ oraz prostopadły doń poprzeczny kanałek /22b/.



*Fig. 4*