



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

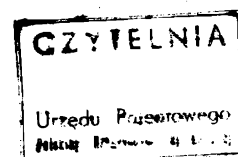
Zgłoszono: 01.09.77 (P. 200609)

Pierwszeństwo: 01.09.76 Bułgaria

Zgłoszenie ogłoszono: 10.04.78

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1982

Int. Cl.²
B23D 51/20



Twórca wynalazku _____

Uprawniony z patentu: DSO „Zavodi za Metallorjeschti Maschini”,
Sofia (Bułgaria)

Urządzenie do sterowania głównego siłownika hydraulicznego piły mechanicznej

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do sterowania głównego siłownika hydraulicznego piły mechanicznej, wyposażone w pompę hydrauliczną ze sprężyną tłokową i tłokiem obciążającym, uruchamianą przez krzywkę osadzoną na głównym wale maszyny, przy czym przestrzeń nad tłokiem obciążającym połączona jest poprzez zawór ssący ze zbiornikiem oleju a poprzez zawór tłoczny z głównym siłownikiem hydraulicznym, który z kolei połączony jest przy pomocy ciśnieniowego przewodu olejowego z przestrzenią nurnika, umieszczonego w obudowie i posiadającego na swej zewnętrznej powierzchni cylindryczny rowek ciśnieniowy, połączony z przestrzenią nurnika promieniowym i cylindrycznym otworem, w której to przestrzeni nurnik spoczywa na regulowanej sprężynie i z której odpływowy przewód olejowy prowadzi do zbiornika oleju. Piła tnąca w takiej maszynie usytuowana jest ukośnie względem oprawy a główna oś dźwigara znajduje się pomiędzy punktem ciężkości jednostronnie zawiasowo ułożyskowanych elementów maszyny a jej sferą roboczą.

Znane jest urządzenie umieszczone na jednostronnie ułożyskowanym dźwigarze oprawy piły i posiadające dwa tłoki nurnikowe ze sprężynami i krążkami. W urządzeniu tym naprzeciwko tłoków umieszczone są krzywki, osadzone na wale głównym. Jeden tłok nurnikowy jest tłokiem odbojowym i jego przestrzeń odbojowa jest połączona bezpośrednio z głównym siłownikiem hydraulicznym.

2

Drugi tłok nurnikowy jest tłokiem obciążającym. Jego przestrzeń tłokowa jest połączona ze zbiornikiem oleju za pośrednictwem zaworu ssącego. Połączenie do głównego siłownika hydraulicznego następuje poprzez zawór tłoczny. Główny siłownik hydrauliczny ma ze swej strony połączenie poprzez ciśnieniowy przewód olejowy z przestrzenią nurnika. Przestrzeń nurnikowa składa się z zamkniętego cylindrycznego otworu w obudowie i z nurnika, umieszczonego swobodnie w tym otworze. Nurnik spoczywa na regulowanej sprężynie, służącej do regulacji ciśnienia roboczego w siłowniku hydraulicznym. Przestrzeń wokół nastawnej sprężyny połączona jest odpływowym przewodem olejowym ze zbiornikiem oleju.

Nurnik ma dwa otwory, w tym jeden otwór centralny łączący z przestrzenią nurnika oraz otwór promieniowy, który łączy otwór centralny z zewnętrzną powierzchnią nurnika. W strefie otworu promieniowego na zewnętrznej powierzchni nurnika znajduje się cylindryczny rowek ciśnieniowy. Pomiedzy tłokiem obciążającym a jego krzywką, osadzoną na głównym wale maszyny, znajduje się układ dźwigniowy. Układ ten jest połączony z wymiennym wzornikiem krzywkowym, który osadzony jest na nieruchomej osi podstawowej dźwigara.

Opisane urządzenie do sterowania głównego siłownika hydraulicznego piły mechanicznej wykazuje niedogodności, polegające na tym, że pojemność oleju zasysana ze zbiornika olejowego przy

każdym podwójnym ruchu zostaje nastawiona w zależności od oczekiwanej grubości piłowanej warstwy, przy czym do tego celu suw tłoka obciążnikowego korygowany jest przez wzornik. Poza tym musi być zastosowany układ dźwigni pomiędzy tłokiem obciążnikowym z wzornikiem jak również liczne wzorniki krzywkowe, odpowiadające wymiarom, profilom i twardości obrabianych tworzyw. Niezależnie od tego konieczne jest specjalne nastawianie maszyny, wymagające dodatkowych nakładów czasu.

Wynalazek ma na celu usunięcie podanych niedogodności przez opracowanie urządzenia do sterowania głównego siłownika hydraulicznego piły mechanicznej, w której podczas każdego podwójnego ruchu zasysana ilość oleju regulowana jest automatycznie, w zależności od rzeczywistej grubości przepiłowanej warstwy metalu i bez dodatkowych regulacji.

Podany cel został osiągnięty dzięki urządzeniu do sterowania głównego siłownika hydraulicznego piły mechanicznej według wynalazku, którego istota polega na tym, że na oprawie piły zamocowany jest uchwyt, którego krążek odbojowy styka się ze stożkowym zakończeniem stopniowego nurnika, przy czym przestrzeń nurnika ma kształt pierścienia i jest ograniczona od strony regulowanej sprężyny dużą średnicą stopniowego nurnika a od przeciwległej strony małą średnicą tego nurnika, na której usytuowany jest cylindryczny rowek pośredni połączony przy pomocy olejowego przewodu pośredniego z przestrzenią tłokową pompy hydraulicznej, w której sprężyna tłokowa spoczywa na osłonie podporowej, zaopatrzonej w otwór przez który przechodzi sworzeń ogranicznikowy, osadzony w tłoku obciążającym.

Zgodnie z korzystną cechą wynalazku odległość pośrednia od rowka pośredniego w nurniku stopniowym do przestrzeni nurnikowej jest mniejsza niż odległość ciśnieniowa od cylindrycznego rowka ciśnieniowego w nurniku stopniowym do przestrzeni wokół regulowanej sprężyny.

W centralnym otworze stopniowego nurnika znajduje się zawór tłoczny tłoka obciążającego.

Opisane urządzenie ma tę zaletę, że ilość oleju pobierana ze zbiornika za każdym podwójnym suwem oprawy piły jest regulowana automatycznie. Odbywa się to w zależności od rzeczywistej grubości przepiłowywanej warstwy metalu bez dodatkowego nastawiania lub regulacji. Konstrukcja takiego urządzenia jest prosta a działanie niezawodne.

Urządzenie do sterowania głównego siłownika hydraulicznego piły mechanicznej według wynalazku pokazane jest tytułem przykładu wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia piłę mechaniczną z urządzeniem do sterowania głównego siłownika hydraulicznego w ujęciu schematycznym oraz fig. 2 — urządzenie do sterowania głównego siłownika hydraulicznego w przekroju wzdłuż osi nurnika w ujęciu schematycznym, przy czym pokazane są wszystkie elementy i ich połączenia hydrauliczne.

Oprawa 21 piły umieszczona jest w prowadnicach dźwigara 4, przy czym piła 25 nachylona jest

pod kątem α w stosunku do kierunku ruchu oprawy.

Dźwigar 4 zamontowany jest na podstawowej osi 7, która jest sztywno związana z korpusem 1 maszyny i znajduje się pomiędzy strefą roboczą 22 maszyny a punktem ciężkości dźwigara 4 wraz ze wszystkimi połączonymi z tym dźwigarem elementami. Do dźwigara 4 jest zamocowana pompa hydrauliczna 26 z tłokiem obciążającym 14, na którego końcu osadzony jest krążek tłokowy 15 naprzeciwko krzywki. Krzywka jest zamocowana na głównym wale 8 obracającym się w kierunku strzałki 10. Oprawa 21 piły połączona jest z głównym wałem 8 przy pomocy niepokazanego na rysunku mechanizmu konbowego.

Na pompie 26 umieszczona jest obudowa 18, której przelotowy stopniowy otwór ma większą średnicę D_2 i mniejszą średnicę D_1 . W stopniowym otworze znajduje się stopniowy nurnik 19, posiadający odpowiednio większą średnicę D_2 i mniejszą średnicę D_1 .

Między stopniowym nurnikiem 19 i obudową 18 powstaje tym samym przestrzeń nurnikowa 27, która jest połączona hydraulicznie z głównym siłownikiem hydraulicznym 6 maszyny przy pomocy ciśnieniowego przewodu olejowego 2. Nurnik stopniowy 19 spoczywa na regulowanej sprężynie 40, która może być nastawiona bezstopniowo za pomocą pokrętła 41. Przestrzeń 39 i regulowana sprężyna 40 połączona jest ze zbiornikiem olejowym 33 poprzez odpływowy przewód olejowy 37. Po drugiej stronie stopniowy nurnik 19 opiera się o płytę 35 zamocowaną do obudowy 18, przy czym przez otwór w płycie 35 przechodzi trzpień nurnika stopniowego 19, zaopatrzonej w stożkowe zakończenie 34. Oś nurnika stopniowego 19 usytuowana jest prostopadle do płaszczyzny poruszania się oprawy 21, na której zamocowany jest uchwyt 20 krążka odbojowego 30. Na końcu suwu roboczego 13 krążek 30 znajduje się naprzeciwko stożkowego zakończenia 34.

W przestrzeni nurnikowej 27 mniejszej średnicy D_1 nurnika stopniowego znajduje się rowek pośredni o kształcie cylindrycznym, który połączony jest z przestrzenią tłokową 17 pośrednim przewodem olejowym 23. Olejowy przewód ssący 31 i ssący zawór 32 łączą przestrzeń tłokową 17 ze zbiornikiem olejowym 33. Poprzez krótki otwór promieniowy i zawór tłoczny 28, rowek pośredni 29 jest połączony z centralnym otworem 38, który ze swojej strony posiada połączenie poprzez tałki sam krótki otwór promieniowy z cylindrycznym rowkiem ciśnieniowym 36. Rowek ten znajduje się na większej średnicy D_2 stopniowego nurnika 19. Odstęp naciskowy A pomiędzy cylindrycznym rowkiem ciśnieniowym 36 a przestrzenią 39 jest zawsze większy niż odległość pośrednia B między przestrzenią nurnikową 27 a cylindrycznym rowkiem pośrednim 29.

W pustej przestrzeni tłoka obciążającego 14 znajduje się swobodna i nieuszczelniona hydraulicznie osłona podporowa 16. Przez jej centralny otwór przechodzi sworzeń ogranicznikowy 24, który osadzony jest w tłoku obciążającym 14. Sprężyna tł-

kowa 11, podparta osłonową podporą 16 umieszczona jest dookoła sworzni ogranicznikowego 24.

Zgodnie z wynalazkiem urządzenie do sterowania głównego siłownika hydraulicznego piły mechanicznej działa następująco:

Podczas pracy urządzenia przy biegu luzem, tłok obciążający 14 przesuwa się, jak to pokazano na fig. 2, o odległość P na jeden podwójny ruch oprawy 21 piły lub na jeden obrót głównego wału B. Przesunięcie to następuje w wyniku oddziaływania sprężyny tłokowej 11. Odległość ta zostaje ustalona przez sworzni ogranicznikowy 24 i osłonę podporową 16. W wyniku tego przesunięcia objętość przestrzeni tłokowej 17 odpowiednio wzrasta. Skok krzywki 9 określony różnicą między największym i najmniejszym jej promieniem jest większy, niż odległość tłokowa P.

Również w wyniku przesunięcia się tłoka obciążającego 14 pod działaniem sprężyny tłokowej 11 do przestrzeni tłokowej 17 zostaje zassana pewna ilość oleju ze zbiornika 33. Jeżeli maszyna pracuje na biegu jałowym, objętość tego zassanego oleju jest równa objętości, o którą się powiększy przestrzeń tłokowa 17. Jeżeli krzywka 9 przesunie tłok obciążający 14 przy pomocy krążka tłokowego 15 w kierunku obudowy 18, objętość komory tłokowej 17 zmniejszy się, a zassana ze zbiornika ilość oleju zostanie przetłoczona poprzez olejowy przewód pośredni 23, zawór tłoczący 28, przestrzeń nurnikową 27 i olejowy przewód tłoczny 2 do głównego siłownika hydraulicznego 6.

Ciśnienie oleju w głównym siłowniku hydraulicznym oddziałuje na pierścieniową powierzchnię stopniowego nurnika 19 określoną większą jego średnicą D_2 i mniejszą średnicą D_1 i zdąza do przesunięcia tego nurnika w kierunku ściśnięcia regulowanej sprężyny 40. Podczas biegu jałowego siła nacisku nie może być większa niż siła regulowanej sprężyny 40 a pod działaniem okresowo wtłaczanego oleju powiększa się długość głównego siłownika hydraulicznego 6, przy czym dźwigar 4 z oprawą 21 piły obraca się dookoła podstawowej osi 7 w kierunku przybliżenia się do strefy roboczej 22 maszyny.

Na końcu każdego suwu roboczego 13 krążek odbojowy 30 znajduje się naprzeciwko stopniowego nurnika 19 i wywiera nacisk na jego stożkowe zakończenie 34. Wynikłe stąd przesunięcie nurnika w kierunku ściśnięcia regulowanej sprężyny 40 jest nieznacznie większe, niż pośrednia odległość B. W wyniku też tego przestrzeń nurnikowa 27 uzyskuje połączenie z cylindrycznym rowkiem pośrednim 29 i ze ściśniętego (zsunętego) głównego siłownika hydraulicznego 6 wytłoczono z powrotem pewną ilość oleju przechodzi do komory tłokowej 17. Tłok obciążający 14 przesuwa się przy tym w kierunku głównego wału B, aż krążek tłokowy 15 osiągnie powierzchnię krzywki 9. W momencie tym profil roboczy krzywki ma najmniejszy promień.

W wyniku przemieszczenia powrotnej ilości oleju z głównego siłownika hydraulicznego do przestrzeni tłokowej 17, zmniejsza się ta przestrzeń 17 na końcu suwu roboczego 13. Przez to też narzędzie

25 zostaje przy piłowaniu podczas suwu jałowego uniesione i odsunięte od piłowanego tworzywa.

Podczas takiego procesu roboczego przy biegu jałowym 12 do przestrzeni tłokowej 17 wpływają duże ilości oleju, które zostają także przetłoczone do głównego siłownika hydraulicznego, a mianowicie objętość oleju zassanego i objętość powrotna. Podczas biegu jałowego objętość zassania jest równa objętości tłokowej a jej wielkość odpowiada żądanemu przybliżeniu oprawy 21 do strefy roboczej 22. Wpływ powrotnej ilości oleju do przestrzeni tłokowej 17 powoduje podczas piłowania (przecinania) uniesienie oprawy 21 piły przy ruchu powrotnym i jej opuszczenie o jednakowym wymiarze, który jest przez maszynę utrzymywany przy pomocy przestrzeni tłokowej, tworzącej oknaślonny zasobnik oleju do utrzymania tego wymiaru.

Podczas piłowania przy ruchu roboczym 13 piła 25 nacina znajdujące się w strefie roboczej tworzywo pod pewnym kątem nachylenia α . Wielkość kinematycznego posuwu, ustalonego przez suw oprawy 21 i kąt nachylenia α piły 25 do jej kierunku roboczego jest na ogół wielokrotnie większa, niż rzeczywista grubość przepiłowywanej warstwy. Dlatego też podczas ruchu roboczego opór przepiłowywanego tworzywa powoduje podwyższenie ciśnienia w głównym siłowniku hydraulicznym 6, siła regulowanej sprężyny 40 zostaje przewyciężona a stopniowy nurnik 19 przesuwa się w kierunku sprężyny na odległość pośrednią B, przy której przestrzeń nurnikowa 27 zostaje połączona z cylindrycznym rowkiem pośrednim 29. Wtedy z głównego siłownika hydraulicznego 6 przepływa pośrednia ilość oleju do przestrzeni tłokowej 17, której ciśnienie odpowiada nastawieniu regulowanej sprężyny 40. Tym samym długość głównego siłownika hydraulicznego 6 staje się mniejsza a dźwigar 4 nazem z oprawą 21 piły obraca się dookoła podstawowej osi 7 w kierunku oddalenia od strefy roboczej 22, w wyniku czego zostaje wykonane cięcie w kształcie łuku.

Objętość pośredniej ilości oleju, wpływającej podczas suwu roboczego 13 przy przecinaniu do przestrzeni tłokowej 17 odpowiada dokładnie wielkości przekręcenia dźwigara 4 z oprawą 21 w kierunku oddalenia od strefy roboczej 22. Samo przekręcenie ma wielkość zmienną i zależy od rzeczywistej grubości przepiłowywanej warstwy, twardości obrabianego materiału, od jego umieszczenia w strefie roboczej maszyny i od stanu narzędzia tnącego, przy czym długość cięcia zazwyczaj zmienia się w zależności od kształtu przekroju tworzywa. Przez wtłoczenie pośredniej objętości oleju do przestrzeni tłokowej 17 zostaje „zmagazynowane” zmieniające się w znacznym stopniu przekręcenie dźwigaru 4 i oprawy 21.

Jeżeli oprawa 21 piły porusza się tylko na małej części swojego ruchu roboczego 13, naprzeciwko tłoka obciążającego 14 znajduje się najwyższy element profilu roboczego krzywki 9. Kolejny przebieg profilu krzywki odpowiada położeniu, w którym największa możliwa objętość oleju, która zostanie wytłoczona z głównego siłownika hydraulicznego 6 przy największym możliwym obrocie dźwigara 4, na przykład przy piłowaniu bar-

dalej twardego tworzywa w pobliżu osi podstawowej, może być przejęta przez przestrzeń tłokową 17.

Jeżeli profil roboczy krzywki 9 zaczyna się oddalać od tłoka obciążającego 14, pośrednia ilość oleju zaczyna przepływać z przestrzeni numnikowej 27 do przestrzeni tłokowej 17. Ta ilość oleju jednak nie wystarcza do wypełnienia całej przestrzeni tłokowej podczas oddziaływania sprężyny tłokowej 11. Z tego też powodu zostaje także zasana do przestrzeni tłokowej pewna objętość oleju ze zbiornika 33. Dopiero suma objętości pośredniej i zasanej równa jest objętości tłokowej. W ten sposób przy dużej objętości pośredniej na przykład przy piłowaniu twardych tworzyw lub bardzo długim cięciu, objętość zasana jest mała i odwrotnie. Tak więc do przestrzeni tłokowej 17 dopływają trzy objętości oleju, a mianowicie zmniejszająca się objętość pośrednia, objętość zasana również zmniejszająca się i uzupełniająca objętość pośrednią do objętości tłokowej oraz na końcu ruchu roboczego 13 — objętość powrotna. Wtedy wszystkie trzy objętości zostają przetłoczone do głównego siłownika hydraulicznego. Pila tnąca 25 dotyka przy tym piłowanego tworzywa zawsze w jednym uprzednio wybranym punkcie suwu oprawy, niezależnie od kształtu przekroju, twardości tworzywa oraz od stanu pily tnącej 25.

Obniżająca się strona profilu krzywkiowego krzywki 9 odpowiadająca przesunięciu się tłoka obciążającego 14 pod działaniem regulowanej sprężyny 11 jest tak skonstruowana, że także przy piłowaniu bardzo twardego materiału, kiedy objętość pośrednia jest największa, ze zbiornika 33 zostaje zasana do przestrzeni tłokowej 17 dodatkowa ilość oleju w ramach objętości zasysanej. Ta dodatkowa objętość przeznaczona jest do wyrównania przecieków podczas pracy maszyny w całym układzie hydraulicznym, aż do zbiornika 33. Na ogół ta dodatkowa pojemność jest większa, niż cały przeciek, przy czym różnica tworzy objętość (ilość) przelewową, która powoduje, że jeżeli krzywka 9 przesunie tłok obciążający 14 w kierunku obudowy 18, następuje moment, w którym przy piłowaniu podczas ruchu roboczego 13 ciśnienie w głównym siłowniku hydraulicznym 6 osiąga ciśnienie robocze, nastawione regulowaną sprężynką 40. Do tego czasu cylindryczny rowek pośredni 29 połączony jest z przestrzenią numnikową 27 a profil roboczy krzywki 9 nie zaczął się jeszcze oddalać od tłoka obciążającego. Podwyższenie ciśnienia regulowane wtedy stopniowy numnik 19 w kierunku regulowanej sprężyny 40 o odległość, która jest nieznacznie większa niż odległość naciskowa A. Nadwyżka oleju przemieszcza się przy tym do przestrzeni 39 a stamtąd spływa do zbiornika 33. Natychmiast po tym, gdy profil roboczy krzywki 9 zaczyna się oddalać od tłoka obciążającego 14, numnik stopniowy 19 przesuwają się pod działaniem regulowanej sprężyny 40 w kierunku jej wydłużenia. Połączenie między cylindrycznym rowkiem

ciśnieniowym 26 i przestrzenią 39 zostaje przerwane, a zmieniająca się pośrednia objętość oleju przepływa z głównego siłownika hydraulicznego 6 poprzez rowek pośredni 29 do przestrzeni tłokowej 17.

Nieznaczna różnica pomiędzy odległością ciśnieniową A a odległością pośrednią B jak również dobrana charakterystyka regulowanej sprężyny 40 nie pozwala, aby ciśnienie oleju przy jego wypływie przez cylindryczny rowek ciśnieniowy 36 do przestrzeni 39 przekroczyło praktycznie nastawione ciśnienie robocze.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do sterowania głównego siłownika hydraulicznego pily mechanicznej, wyposażone w pompę hydrauliczną ze sprężyną tłokową i tłokiem obciążającym, uruchamianą przez krzywkię osadzoną na głównym wale maszyny, przy czym przestrzeń tłoka obciążającego połączona jest poprzez zawór ssący ze zbiornika oleju a poprzez zawór tłoczny z głównym siłownikiem hydraulicznym, który z kolei połączony jest za pomocą ciśnieniowego przewodu olejowego z przestrzenią numnika, umieszczonego w obudowie i posiadającego na swej zewnętrznej powierzchni cylindryczny rowek ciśnieniowy, połączony z przestrzenią numnika promieniowym i cylindrycznym otworem, w której to przestrzeni numnik spoczywa na regulowanej sprężynie i z której odpływowy przewód olejowy prowadzi do zbiornika oleju, **znamiennie tym**, że na oprawie (21) pily zamocowany jest uchwyt (20), którego krążek odbojowy (30) styka się ze stożkowym zakończeniem (34) stopniowego numnika (19), przy czym przestrzeń numnikowa (27) ma kształt pierścienia i jest ograniczona od strony regulowanej sprężyny (40) większą średnicą (D_2) stopniowego numnika (19) a od przeciwległej strony mniejszą średnicą (D_1) tego numnika (19), na której usytuowany jest cylindryczny rowek pośredni (29), połączony przy pomocy olejowego przewodu pośredniego (23) z przestrzenią tłokową (17) pompy hydraulicznej (26), w której sprężyna tłokowa (11) spoczywa na osłonie podpomowej (16), zaopatrzonej w otwór przez który przechodzi sworzeń ogranicznikowy (24), osadzony w tłoku obciążającym (24).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że odległość pośrednia (B) od rowka pośredniego (29) w stopniowym numniku (19) do przestrzeni numnikowej (27) jest mniejsza, niż odległość ciśnieniowa (naciskowa) (A) od cylindrycznego rowka ciśnieniowego (36) w tymże stopniowym numniku (19) do przestrzeni (39) wokół regulowanej sprężyny (40).

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w centralnym otworze (38) stopniowego numnika (19) znajduje się zawór tłoczny (28) tłoka obciążającego (14).

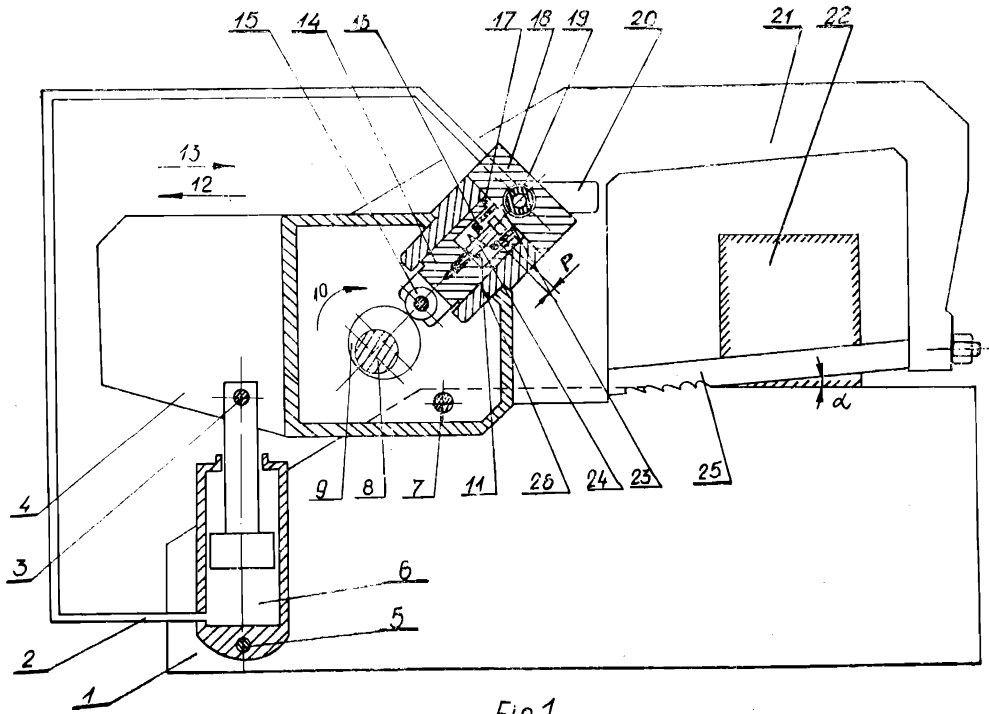


Fig 1

