

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA.



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

58230

Patent dodatkowy  
do patentu

Zgłoszono: 21.VI.1965 (109 663)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 25.IX.1969

Kl. 12 d, 5/01

MKP B 01 d 25/12

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Tadeusz Ziemia, mgr inż. Eugeniusz Kozłowski, mgr inż. Jurand Folta i mgr inż. Kazimierz Olszówka

Właściciel patentu: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

## Ramowa prasa filtracyjna

1

Przedmiotem wynalazku jest ramowa prasa filtracyjna, zaopatrzona w hydrauliczne napędy pompy dawkującej oraz mechanizmów manipulacyjnych zespołu prasy, przeznaczona do odwadniania zawieszin ilastych z kopalnianych wód popłuczkowych.

Dotychczas znane prasy odwadniające o konstrukcjach ramowych lub komorowych są używane do oddzielania zawieszin ciał stałych z mieszanin ciekłych. Znane prasy ramowe tworzą zestawy ram filtracyjnych ułożonych obok siebie, które osadzone na prowadnikach są związane na obydwu końcach pokrywami zamykającymi. Ramy są zaopatrzone w rozpięte na nich sita filtracyjne lub przegrody warstwowe z tkanin filtracyjnych albo kombinacje sit i tkanin, na których następuje osadzanie się zawieszin z przepływającej przez nie mieszaniny, a odsączona ciecz wypływa na zewnątrz prasy. Nadawa jest podawana do zespołu filtracyjnego prasy za pomocą pomp wirnikowych, tłokowych lub membranowych. Po zakończeniu filtracji i wypełnieniu filtrów na ramach odsącem, układ ram zostaje rozsunięty i opróżniony z osadów. Przed następnym cyklem filtracji ramy zwierają się szczelnie i zamykają pokrywami, a następnie uruchamia zasilanie. W znanych prasach operacje zwierania i rozsuwania pokryw przeprowadza się różnymi sposobami i za pomocą różnych urządzeń, różne też są sposoby i urządzenia do rozsuwania oraz przesuwania poszczegól-

2

nych ram, a także do ich opróżniania z odsąców uformowanych najczęściej w postaci placków. W starszych konstrukcjach pras pokryw są zwierane i rozsuwane mechanizmami śrubowymi lub mimośrodowymi napędzanymi ręcznie albo mechanicznie, przy czym przesuwanie ram w tych prasach odbywa się ręcznie za pomocą przestawnych dźwigni. Nowsze rozwiązania pras ramowych mają pokryw napędzane siłownikami hydraulicznymi lub pneumatycznymi, które jednocześnie zwierają układy ram. Natomiast rozsuwanie i przesuwanie ram przy usuwaniu odsąców odbywa się w nich pojedynczo za pomocą elektrycznych napędów linami bez końca lub łańcuchami Galla zaopatrzonymi w zbieraki, przy czym usuwanie placków odbywa się ręcznie lub przez wypychanie. W innych rozwiązaniach ramy są przesuwane wędrującym przyrządem pneumatycznym, a osady odsącu usuwa się sprężonym powietrzem.

Znany jest też wędrujący zespół z hydraulicznym siłownikiem do pojedynczego przesuwania ram prasy. Jeszcze inne rozwiązanie stosuje siłownik hydrauliczny do zwierania i rozwierania pokryw, który jest wyposażony w jednym wariantcie w dodatkowe wodzidła sworzniowe do rozsuwania ram, zaopatrzonych naprzemian w występy i wpusty oraz połączonych ze sobą specjalnymi śrubami dystansowymi, przy czym usuwanie osadów odbywa się specjalnym układem sztywnych skrobaków umieszczonych pomiędzy ramami fil-

tracyjnymi, które porusza się w tym czasie zespołem hydraulicznych siłowników do góry i w dół. Inny wariant tego rozwiązania stosuje do rozsuwania ram układy przegubowe czworoboków dźwigni, związanych przegubami środkowymi z chwytami ram a końcami z siłownikiem zawierającym pokrywę oraz z korpusem prasy. Wiele z tych pras ma zautomatyzowane układy sterujące rozsuwaniem, opróżnieniem i zwieraniem ram, a sterowanie nimi przez obsługę polega przede wszystkim na włączaniu i wyłączaniu zasilania nadawą.

Głównymi wadami znanych, niezautomatyzowanych pras ramowych jest uciążliwa, pracochłonna i niezbyt bezpieczna obsługa, szczególnie przy ręcznych manipulacjach układami ram oraz ręcznym usuwaniu osadów, co wynika z dużej liczby ram oraz ich znacznych ciężarów. Poza tym dostęp do ram jest utrudniony, a produkty zagęszczania mimo uformowania w placki są wilgotne i mają dużą przyczepność, stąd trudno jest oddzielać je od przegród filtracyjnych, przy czym opadanie ich zagraża obsłudze urazami. Dalszymi ujemnymi cechami, wynikającymi ze sposobów ręcznej obsługi ram w prasach, są małe przepustowości oraz niskie wydajności eksploatacyjne urządzeń. Małymi wydajnościami i niewielkimi przepustowościami charakteryzują się także prasy zaopatrzone w mechanizmy zabierakowe lub wędrujące do pojedynczego rozsuwania ram, które opróżnia się kolejno z osadów, ponieważ operacje te zabierają znaczne ilości czasu, zwielokrotnione liczbą ram w stosunku do opróżniania równoczesnego całego układu. Następną wadą większości pras ramowych są wymagania dużej koncentracji i doświadczenia w stosunku do personelu obsługującego, które są potrzebne nawet przy urządzeniach wyposażonych w mechaniczne napędy manipulacyjne ale sterowane ręcznie. Inną wadą pras, zaopatrzonych w linowe i łańcuchowe mechanizmy rozsuwania i przesuwania ram, a także w mechanizmy sprzężone wodzidłami sztywnymi lub przegubowymi jest otwarta budowa mechanizmów, przez co są narażone na zanieczyszczenia usuwanymi osadami, które powodują z kolei częste zacięcia i usterki w dokładności działania, a nawet uszkodzenia urządzeń. Dalszą istotną wadą dotychczasowych pras ramowych jest brak synchronizacji pomiędzy intensywnością zasilania nadawą, a zmieniającą się przepustowością układu ram filtracyjnych, które w miarę postępującego odkładania się zagęszczonych osadów na sitach lub tkaninach filtracyjnych przepuszczają mniej intensywnie ciecz odsączaną. Urządzenia te wymagają podawania nadawy przy zachowaniu ciśnienia optymalnego ze względu na przebieg procesu oraz wytrzymałość filtrów, przy jednoczesnym zmniejszaniu sukcesywnym wydajności aż do zaniku przepływu. Stosowane pompy tłokowe i membranowe pracują ze stałą wydajnością oraz mają skłonności przekraczania optymalnych ciśnień, dlatego proces filtracji nie przebiega poprawnie przy zasilaniu nimi, a jednocześnie następuje przedwczesne zużywanie się lub uszkodzanie filtrów. Pompy ośrodkowe, używane najczęściej do zasilania

pras ramowych, mają regulowaną wydajność dławieniem przepływu. Ale im większy jest stopień dławienia czyli im mniejsza wydajność, tym większe wówczas występuje kruszenie substancji stałej na nadawie przez wirniki, a to ujemnie wpływa na proces filtracji, zwalniając jego przebieg i zmniejszając skuteczność. Tak więc dotychczasowe sposoby zasilania oraz stosowane pompy nie zapewniają poprawnej pracy urządzeń.

Jak wynika z omówienia znanych rozwiązań ramowych pras filtracyjnych oraz ich działania, zarówno sposoby ich zasilania, jak też wykorzystane sposoby i konstrukcje mechanizmów manipulacyjnych dla opróżniania z odsączonych osadów zespołów ram wykazują wiele poważnych wad i niedomagań, które nie pozwalają na racjonalną i skuteczną intensyfikację procesów filtracyjnych szczególnie w zautomatyzowanych urządzeniach. Jednocześnie stosowane układy sterujące i regulacyjne znanych pras filtracyjnych są bardzo skomplikowane oraz stosunkowo mało pewne w działaniu, poza tym nie znane są układy regulacji sprzężonej między zasilaniem i opróżnianiem pras. Natomiast stosowane układy programowane wymagają podawania nadawy o stałej konsystencji i jednolitym składzie, o ile procesy filtracji mają przebiegać jednolicie oraz otrzymywane produkty filtracji mają posiadać ten sam stopień uwodnienia. Przy tym wszystkim wszystkie znane prasy filtracyjne o automatycznym lub półautomatycznym działaniu mają bardzo kosztowne urządzenia sterujące oraz skomplikowane i kosztowne rozwiązania konstrukcyjne samych pras.

Celem wynalazku jest usunięcie istotnych wad pras ramowych wskazanych w opisie oraz umożliwienie całkowitej automatyzacji procesu filtracyjnego.

Cel ten osiągnięto w nowej konstrukcji urządzenia przez zastosowanie samoczynnie sterowanych napędów hydraulicznych pompy podającej nadawę do prasy filtracyjnej ze zmienną wydajnością oraz napędów hydraulicznych układu manipulacyjnego zespołem prasy i ram przy ich opróżnieniu z odsączonych osadów za pomocą samowzbudnych wibracji. Istotą wynalazku jest wyposażenie zespołu ramowej prasy w układ hydrauliczny siłowników rozsuwających i zwierających zestaw ram wraz z pokrywami, osadzonych sprężyste na przewodnikach, który jest sprzęgnięty z układem zasilająco-sterującym zwieranie i rozwieranie ram, a także pulsacyjne wstrząsanie opróżniające je, oraz w zespół podający nadawę ze stałym ciśnieniem i regulowaną wydajnością, dostosowaną do intensywności procesu filtracji, za pomocą nurnikowej pompy hydraulicznej, napędzanej osobnym układem zasilająco-sterującym.

Zespół zasilania prasy nadawą rozwiązano w ten sposób, że nurnikowa pompa napędzana hydraulicznym siłownikiem ma sprzężony ruch nurnika z suwakiem sterującym hydraulicznego układu zasilająco-sterującego. Układ ten podaje czynnik hydrauliczny o stałym ciśnieniu dwustronnie do siłownika pompy przez suwakowy rozdzielacz. Natomiast ustawienie rozdzielacza steruje hydraulicznie poprzez zbocznikowany obieg czynnika

obrotowy nastawnik, przy czym jego zwrotne położenia są przedstawiane zderzakami suwaka sterującego pompy. Układ sterujący jest zasilany hydrauliczną pompą wyposażoną w przelewowy zawór stałego ciśnienia oraz pojemnościowy zawór wyłączający. Tak rozwiązany zespół zasilania prasy ma istotne zalety, ponieważ pracuje bez obsługi i jest samoczynnie sterowany. Zapewnia przy tym wymagane parametry podawania nadawy, to jest stałe ciśnienie i zmienną wydajność dostosowaną do przesączalności filtrów, która zmniejsza się w miarę zapełniania osadami aż do ustania przepływu. Pompa nie kruszy ziarna w nadawie i nie utrudnia procesu filtracji. Proces ma zapewniony najskuteczniejszy przebieg, a urządzenie optymalną przepustowość. Poza tym filtry są zabezpieczone przed uszkodzeniami i przedwczesnym zużyciem.

Zespół ramowej prasy filtracyjnej ma układ hydraulicznych siłowników manipulacyjnych tak rozwiązany, że sprzężony zestaw rozsuwających siłowników jest umocowany do ram i pokryw, a siłownik zwierający prasę jest połączony z pokrywą ruchomą. Przy czym obydwie pokrywy są wsparte na sprężynowych amortyzatorach przy-mocowanych do końców prowadników ram, a pokrywa ruchoma jest sprzężona krańcowym wyłącznikiem pozycyjnym z układem zasilająco-sterującym siłownikami manipulacyjnymi. Po odcięciu dopływu nadawy układ sterujący prasą samoczynnie przestawia suwakowy rozdzielacz, który podaje czynnik hydrauliczny do zestawu siłowników rozwierających zestaw ram poprzez suwakowy zawór odcinający i pulsator, które są sprzężone z wyłącznikiem krańcowym. Suwakowy rozdzielacz łączy zestaw siłowników rozsuwających lub siłownik zwierający naprzemian zwrotnie. Po rozwarciu ram wyłącznik krańcowy powoduje zamknięcie suwakowego zaworu i uruchomienie pulsatora, który wywołuje pulsacje czynnika hydraulicznego w odciętym układzie rozsuwającym i ruchy drgające zwrotne ram, powodowane naprzemian sprzężonym układem siłowników oraz napięciem amortyzatorów. Ruchy te sprawiają wytrząsanie osadów odsączonych na przegrodach filtracyjnych. Po usunięciu produktów filtracji wyłącza się pulsator i otwiera zawór suwakowy, a jednocześnie suwakowy rozdzielacz samoczynnie przesterowuje zasilanie na siłownik zwierający układ ram i zamykający prasę. Cykl filtracyjny powtarza się. Układ sterujący manipulacjami prasy jest zasilany czynnikiem hydraulicznym przez pompę wyposażoną w kolektor i układ zaworów zwrotno-regulacyjnych oraz przekładnik ciśnieniowy.

Nowe rozwiązanie napędów manipulacyjnych ramowej prasy ma poważne zalety, nie spotykane w innych tradycyjnych prasach. Przede wszystkim eliminuje uciążliwe i pracochłonne ręczne oczyszczanie filtrów z osadów oraz pojedyncze rozsuwanie ram, a samoczynne działanie urządzenia eliminuje całkowicie obsługę. Zwiększa się wydajność i przepustowość urządzenia przez skrócenie czasów jałowych i wykluczenie postojów. Budowa zamknięta mechanizmów manipulacyjnych,

ich odporność na wpływy zewnętrzne i duża sprawność gwarantują pewność działania. Poza tym całe urządzenie przez samoczynną regulację zasilania i samoczynne opróżnianie prasy z osadów oraz wzajemne powiązanie tych operacji pozwala na pełną automatyzację procesu, a także wysoką sprawność eksploatacyjną przy zepewnieniu stałej i jednolitej konsystencji produktów odsączanych oraz jednakowego stopnia sklarowania odciekającej wody. Przy tym budowa prasy oraz jej mechanizmów jest prosta i funkcjonalna, a układy zasilająco-sterujące są stosunkowo niekosztowne i jednocześnie niezawodne w działaniu. W stosunku do innych pras filtracyjnych o układzie ramowym, wyposażonych w automatyczne układy sterujące i samoczynnie działających, ma te zalety, że usuwanie ze wszystkich ram osadów odbywa się równocześnie, operacja wytrząsania pozwala oczyścić jednocześnie przegrody filtracyjne, czynność ta trwa bardzo krótko.

Ramowa prasa filtracyjna według wynalazku jest przedstawiona w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ideowy układ zespołów urządzenia, fig. 2 — zespół pompy podającej nadawę i hydrauliczny układ sterująco-zasilający pompę, a fig. 3 — zespół ramowej prasy z hydraulicznymi napędami manipulacyjnymi oraz sterująco-zasilający je układ hydrauliczny.

Ramowa prasa filtracyjna składa się z podającego nadawę zespołu A, z hydraulicznego sterująco-zasilającego układu B kierującego zespołem A, z zaopatrzonego w hydrauliczne napędy manipulacyjne zespołu prasy C oraz z hydraulicznego zasilająco-sterującego układu D uruchamiającego napędy prasy C. Przy czym zespół A zasysa nadawę przewodem a podając ją przewodem b do prasy C, skąd po odfiltrowaniu wypływa przewodem c jako przesącz. Praca zespołu A jest regulowana dopływem hydraulicznego czynnika dawkowanego przewodami d i e z układu B oraz oporami przepływu w prasie C. Napędy manipulacyjne zespołu prasy C działają przy opróżnianiu jej z osadów, zasilane odpowiednio kierowanym czynnikiem hydraulicznym przez układ D przewodami f i g.

Zespół A składa się z nurnikowej pompy 1 oraz hydraulicznego siłownika 2 zwrotnie zasilanego czynnikiem przewodami d i e przez układ B, przy czym nurnik pompy 1 jest sprzężony ze sterującym suwakiem 4a układu B. Samoczynnie działający, sterująco-zasilający układ B jest zaopatrzony w suwakowy rozdzielacz 3 kierujący czynnikiem hydraulicznym zwrotnie przewodami d lub e, w obrotowy nastawnik 4 ustawiający hydraulicznie rozdzielacz 3, w sterujący suwak 4a mający zderzaki 5 i 6, którymi porusza zwrotnie nastawnik 4, oraz w hydrauliczną pompę 11 podającą czynnik przewodem h do rozdzielacza 3 a bocznikiem i do nastawnika 4. Przy czym nastawnik 4 podaje hydrauliczny czynnik zwrotnie gałęzią k, wyposażoną w nastawny dławik 7 i przelewowy zawór 9, na jedną stronę rozdzielacza 3, a gałęzią l z dławikiem 8 i przelewowym zaworem 10 na drugą stronę rozdzielacza. Hydrauliczna pompa 11 jest zaopatrzona w przelewowy zawór 11a stałego

ciśnienia na zasilaniu, w pojemnościowy zawór 11b blokujący zasilanie oraz w zbiornik 11a gromadzący hydrauliczny czynnik, który spływa przewodem j z rozdzielacza 3 i przewodem i z nastawnika 4.

Zespół pracy C składa się z ułożonych na przemian filtracyjnych ram 12 i 13, ze stałej pokrywy 13a, z ruchomej pokrywy 13b, z przewodników 14a, na których suwliwie są osadzone ramy 12 i 13, oraz ze sprężynowych amortyzatorów 14 umocowanych na końcach przewodników 14a, a wspartych sprężystością o pokrywy 13a oraz 13b. Przy czym na ramach 12 są umocowane hydrauliczne siłowniki 27 sprzęgnięte z ramami 13 i pokrywami 13a oraz 13b, tworząc zestaw do rozsuwania układu ram prasy. Natomiast z ruchomą pokrywą 13b sprzęgnięty jest hydrauliczny siłownik 28, który działając zwiera układ ram. Zestaw siłowników 27 jest zasilany zwrotnie czynnikiem hydraulicznym za pomocą elastycznych przewodów 16 z kolektora 15, połączonego przewodem g z układem D, który poprzez przewód f równocześnie zasila zwrotnie siłownik 28. Poza tym ruchoma pokrywa 13b jest zaopatrzona w krańcowy wyłącznik 26 sprzężony kanałem 29 z zespołem D. Natomiast samoczynnie działający, sterująco-zasilający układ D jest zaopatrzony w suwakowy rozdzielacz 17 z uruchamiającym go automatycznie nastawnikiem 30, który kieruje zwrotnie czynnik hydrauliczny do przewodów g lub f. Do obwodu przewodu g są włączone szeregowo pulsator 25 i suwakowy zawór 24, z automatycznym nastawnikiem 31, które za pomocą kanału 29 są sprzężone zwrotnie z wyłącznikiem 26 w zespole B. Układ D jest zasilany hydrauliczną pompą 18, która podaje czynnik ze zbiornika 23 przewodem n do kolektora 19, wyposażonego w ciśnieniowy przekładnik 20 do sterowania pracą pompy 18. Przewód n jest zaopatrzony w bocznikowany do zbiornika 23 przelewowy zawór 21 oraz w zwrotny zawór 22. Z kolektora 19 czynnik hydrauliczny jest podawany przewodem o do rozdzielacza 17, natomiast odpływający przez rozdzielacz z zespołu C czynnik jest odprowadzany przewodem p do zbiornika 23.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Ramowa prasa filtracyjna, składająca się z zespołu prasy, z dwóch hydraulicznych układów

sterująco-zasilających oraz z zespołu podającego nadawę do zespołu prasy, **znamienna tym**, że zespół prasy (C) jest wyposażony w sprzężony zestaw rozsuwających siłowników (27) połączony z ramami (12), (13) i pokrywami (13a), (13b), w zwierający siłownik (28), w amortyzatory (14) wspierające sprężystością pokrywy (13a), (13b) na końcach przewodników (14a), w krańcowy wyłącznik (26) oraz w hydrauliczny sterująco-zasilający układ (D), przy czym zarówno siłownik (28) przewodem (f) jak i zestaw siłowników (27) przewodem (g) są połączone zwrotnie z układem (D) zasilającym je czynnikiem hydraulicznym tak, aby po usunięciu osadów siłownik (28) zwierzał przez pokrywę (13b) układ ram na czas procesu filtracji, a po przerwaniu zasilania powodował rozwieranie ram zestawem siłowników (27), zaś zespół podający prasy (A) składa się z pompy nurnikowej (1) i siłownika (2) i jest połączony przewodami czynnika hydraulicznego (d, e) z zespołem zasilającym (B).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że nurnik pompy (1) w zespole podającym (A) jest sprzężony ze sterującym suwakiem (4a) układu (B), który zasila siłownik (2) pompy (1) za pomocą przewodów (d) i (e) czynnikiem hydraulicznym o stałym ciśnieniu tak, aby równoważyło ono opory przepływu w zespole prasy (C) występujące w przewodzie (b), co powoduje przepływ nadawy ze stałym ciśnieniem a zmieniającą się wydajnością, zależną od przepustowości filtrów ram (12) i (13).

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że układ (D), zasilający i sterujący zespołem pracy (C), jest wyposażony w suwakowy rozdzielacz (17) uruchamiany automatycznym nastawnikiem (30) i kierujący czynnikiem hydraulicznym z zespołu zasilającej pompy (18) zwrotnie do przewodów (g) i (f) oraz w zestaw pulsatora (25) i suwakowego zaworu (24), włączonych szeregowo do przewodu (g) i uruchamianych nastawnikiem (31) połączonym kanałem (29) z wyłącznikiem (26) zespołu prasy (C) tak, aby po zwarcie wyłącznika (26) pokrywą (13b) zamykał się zawór (24) i uruchamiał pulsator (25), który wywołuje pulsacje czynnika w zestawie siłowników (27) oraz drgania ram (12) i (13) opróżniające je z osadów, wywoływane zwrotnymi oddziaływaniami siłowników (27) i amortyzatorów (14).

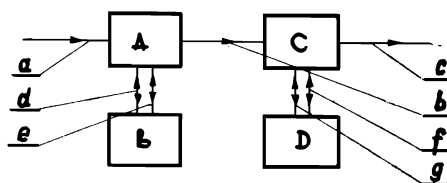


Fig. 1.

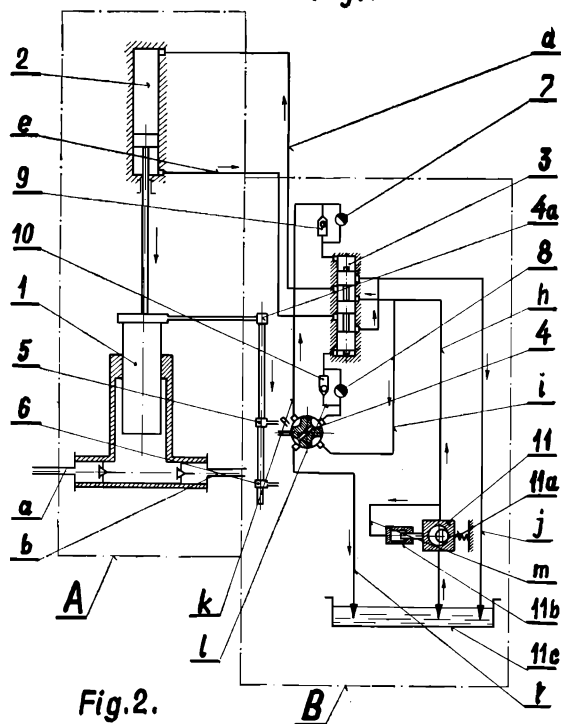


Fig. 2.

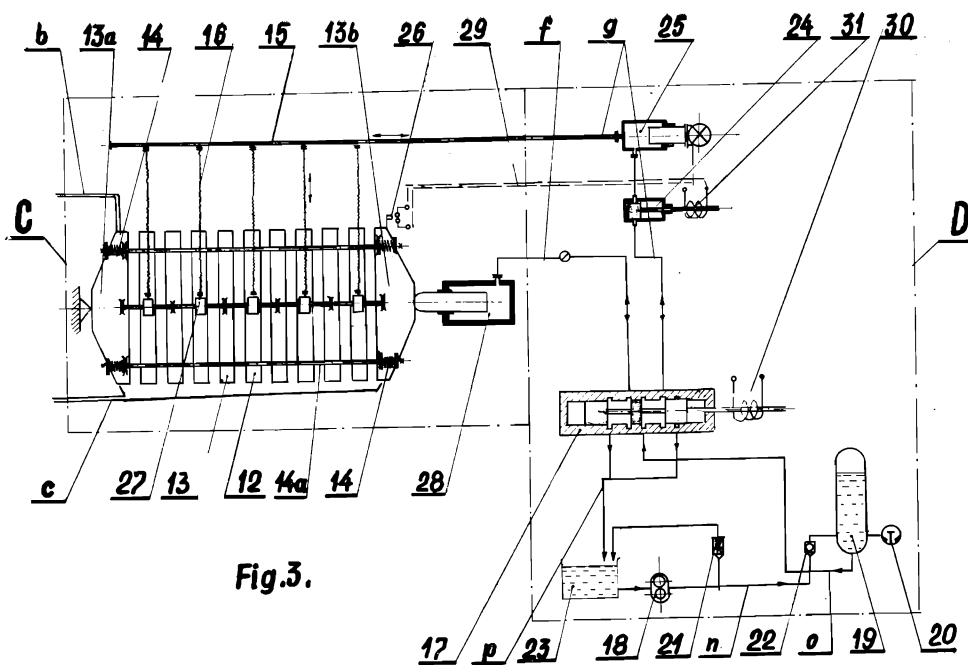


Fig. 3.