

5 marca 1932 r.

746 h 47/06

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

## OPIS PATENTOWY

Nr 15384.

Kl. 47 h 18.

47 h, 47/06

Harold Sinclair  
(Westminster, Wielka Brytania).

### Pędnia hydrauliczna.

Zgłoszono 7 października 1926 r.

Udzielono 12 stycznia 1932 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy pędni hydraulicznej, stosowanej do sprzęgania silnika, obracającego się bez przerwy, z mechanizmem napędzanym, np. wyciągiem górniczym, dźwignicą lub walcami w walcowniach, ruszającym z miejsca całą pełnią szybkości i często zmieniającym kierunek obrotów. W praktyce dotychczasowej przy wyciągach górniczych, dźwignicach i urządzeniach podobnych pomiędzy bębnem wyciągowym i silnikiem napędzającym, obracającym się bez przerwy w jednym kierunku, umieszczano pędnię hydrauliczną o zmiennej przekładni; w pędni tej pewne części składowe poruszały się tam i zpowrotem, a energia mechaniczna przenoszona była za pośrednictwem cieczy pod wy-

sokiem ciśnieniem, oddziaływającej na nurniki, umieszczone w cylindrach, lub na łopatki wirników, osadzonych mimośrodowo w skrzynce, przyczem odpowiednie urządzenie rozrządzące służyło do nastawiania przekładni i kierunku napędu zapomocą miarkowania ilości i zmiany kierunku przepływu cieczy, doprowadzanej za pośrednictwem pompy do pędni hydraulicznej. Mechanizm ten był jednak skomplikowany z powodu wysokich ciśnień, stosowanych w celu zmniejszenia rozmiarów i kosztu urządzenia oraz otrzymania pożądaney wydajności; wskutek zaś użycia pewnej większej liczby narządów roboczych, ściśle do siebie dopasowanych, oraz łożysk wewnętrznych, pędnie tego rodzaju psuły się często, przy-

czem, w razie napędzania dużych współczesnych wyciągów kopalnianych, pędnie powyższego rodzaju musiałyby być zbyt ciężkie i kosztowne. Wynalazek niniejszy ma właśnie za zadanie przezwycięzenie tych niedogodności i utworzenie mechanizmu wyciągowego mniej skomplikowanego i dogodniejszego w użyciu.

W tym celu napęd jest przenoszony za pomocą sprzęgła hydraulicznego lub pędni hydraulicznej o zmiennym stosunku przekładni w postaci energii kinetycznej, przy ciśnieniu cieczy napędzającej dość niskim, przyczem urządzenie powyższe nie zawiera części składowych, poruszających się zwrotnie, łożysk lub luzów pomiędzy częściami mechanizmu, znajdującymi się pod wysokim ciśnieniem. Dzięki temu unika się powyższych niedogodności, właściwych sprzęgłom hydraulicznym, działającym pod wysokim ciśnieniem; jednocześnie napęd bezpośredni sprzęgła można skutecznie za pomocą szybkobieżnego, taniego i niewielkiego silnika, przyczem kierowanie sprzęgłem można wykonywać za pomocą mechanizmu bardzo niezłożonego, przez napełnianie cieczą lub opróżnianie skrzynki przekładni, hamowanie zaś skutecznie można nie tylko za pomocą siły napędzającej, lecz również i w razie wyłączenia sprzęgła.

Pędnia składa się z dwóch wirników, z których wirnik napędzający jest obracany nieprzerwanie za pomocą silnika, wirnik zaś napędzany jest sprzężony z mechanizmem napędzanym, przyczem energia jest przenoszona hydraulicznie za pomocą wody lub innej cieczy, wpuszczanej do skrzynki sprzęgła. Ciecz, pochwycona przez wirnik napędzający, przedostaje się z wielką szybkością do wirnika napędzanego, poczem odpływa z wirnika tego w pobliżu jego wału i powraca do wirnika napędzającego. Moment obrotowy wirnika napędzanego zmienia się w zależności od ilości cieczy w skrzynce sprzęgła i od liczby jego obrotów, co jest zależne od oporu mechanizmu napędzanego,

pryczem miarkowanie momentu obrotowego wykonywa się nastawianiem zaworów dopływowego i odpływowego. Przy zastosowaniu pędni do wyciągów górniczych lub tym podobnych urządzeń zwykłe otwieranie i zamykanie wzmiankowanych zaworów nie jest odpowiednim sposobem kierowania pędnią hydrauliczną, ponieważ pędnia jest połączona z bębniem i klatkami szybówemi, posiadającymi znaczną bezwładność, wobec czego okres czasu, potrzebny do nadania im należytego przyspieszenia, jest odpowiednio długi. Ze względu na bezwładność części urządzenia szybkość dopływu cieczy można ograniczyć tak, aby skrzynka pędni napełniała się powoli, czyli aby wał napędzany osiągał niezbędną liczbę obrotów w ciągu pewnego okresu czasu, bez nadmiernego obciążania silnika (co mogłoby nastąpić w razie szybkiego napełniania wzmiankowanej skrzynki); jednak z powodu zmniejszenia dopływu cieczy powstaje zbyt długi okres czasu, oddzielający chwilę otworzenia zaworu dopływowego (i zamknięcia zaworu odpływowego) od chwili, w której ilość cieczy, doprowadzonej do pędni, jest już wystarczająca do przeniesienia momentu obrotowego, niezbędnego do ruszenia z miejsca pod obciążeniem. W celu zmniejszenia do minimum wzmiankowanego okresu czasu i nadaniażądanego przyspieszenia klatkom bez przeciążania silnika, zastosowano w myśl wynalazku mechanizm rozrządczy, który otwiera początkowo otwór dopływowy tak, że ciecz napływa szybko do skrzynki pędni hydraulicznej, a po wytworzeniu się momentu obrotowego, wystarczającego do ruszenia z miejsca mechanizmu napędzanego, mechanizm powyższy przemyka z powrotem otwór dopływowy, wskutek czego napełnienie całkowite skrzynki skutecznie się następnie stosunkowo powoli, w celu nadania przyspieszenia mechanizmowi napędzanemu w ciągu dowolnie krótkiego okresu czasu. W tym celu zawór dopływowy

może być rozrządzany zapomocą dźwigni ręcznej oraz przyrządu, którego działanie zależy od osiągniętego momentu obrotowego, albo też innego mechanizmu, miarkującego otwarcie zaworu dopływowego, przy czem dźwignia ręczna służy do początkowego otwierania zaworu, a wzmiankowany przyrząd do samoczynnego miarkowania otwarcia zaworu, w zależności od warunków pracy pędni.

W myśl wynalazku można użyć łącznie dwu sprzęgieł hydraulicznych powyższego rodzaju, przyczem silnik, (np. silnik elektryczny, obracający się z pełną szybkością w jednym kierunku), sprzężony zostaje z wirnikiem napędzającym jednej części sprzęgła, w celu napędzania pędni w jednym kierunku, oraz za pośrednictwem mechanizmu nawrotnego z wirnikiem napędzającym drugiej części sprzęgła, w celu obracania pędni w kierunku odwrotnym, wobec czego oba wirniki obracają się w kierunkach odwrotnych z jednakową szybkością. Z każdym z napędzanych wirników sprzęgieł hydraulicznych o jednakowej pojemności sprzężony zostaje bęben wyciągowy lub inny mechanizm.

W nieco odmiennem urządzeniu silnik obraca wirniki napędzające obu sprzęgieł hydraulicznych w jednym kierunku; wirnik napędzany jednego ze sprzęgieł jest sprzężony z wałem bębna wyciągowego, a wirnik napędzany sprzęgła drugiego napędza wał bębna za pośrednictwem przekładni zębatej, w celu obracania wzmiankowanego wału w kierunku odwrotnym. Oba sprzęgła hydrauliczne można połączyć w jeden mechanizm, posiadający wspólny wirnik napędzający.

Urządzenie, rozrządzające zawory sprzęgła, może zawierać przyrząd o działaniu, uzależnionem od wielkości momentu obrotowego, przekazywanego wałowi napędzanemu, albo też mechanizm sprężynowy, działający za pośrednictwem tłoka i cylindra, napełnionego odpowiednią cieczą.

Przyrząd taki umieszcza się pomiędzy dźwignią nastawczą i mechanizmem rozrządzającym zawory, albo też w przypadku stosowania dużych sprzęgieł o zaworach, rozrządzanych zapomocą silnika pomocniczego, pomiędzy silnikiem tym i dźwignią nastawczą lub mechanizmem rozrządzającym zawory.

Na rysunku przedstawiono kilka przykładów wykonania pędni według wynalazku, przyczem fig. 1 uwidocznia schematycznie zespół dwóch, zespolonych w jedno sprzęgieł hydraulicznych, zaopatrzonych w przekładnię redukcyjną, umieszczoną pomiędzy nimi i bębnem wyciągowym; fig. 2 i 3 — widoki z boku i z góry pędni wraz z mechanizmem rozrządzającym, przyczem sprzęgła i przewody dopływowe są oznaczone linjami przerywanymi; fig. 4 — pędnię hydrauliczną, widzianą z prawej strony fig. 2 i 3; fig. 5 — zarys pędni, wyposażonej w mechanizm rozrządzający, silnik pomocniczy i urządzenie, opóźniające odwracanie kierunku napędu; fig. 6, 7 i 8 — trzy przykłady wykonania przekładni rozrządzej, dostosowywanej do wielkości przenoszanej siły; fig. 9, 10 i 11 — dwie odmiany urządzenia, rozrządzającego zawory, uruchomiane zapomocą sprężyn, skojarzonych z cylindrem i tłokiem; fig. 12 i 13 — zawory dopływowe — główny i dodatkowy.

Sprzęgło hydrauliczne, uwidocznione na fig. 1, zawiera wirnik napędzający 1, osadzony na wale 2, sprzężonym bezpośrednio z silnikiem napędzającym 3, oraz wirniki napędzane 4, 5, przeznaczone do uruchomienia pędni naprzód i wtył i osadzone na wałach wydrążonych 6 i 7, dźwigających kółka zębate 8 i 9. Jeden z wirników napędzanych obraca się w tymże kierunku, co i wirnik napędzający 1, w zależności od tego, która strona sprzęgła hydraulicznego zostanie napełniona cieczą. Skrzynka sprzęgła opróżnia się przez otwory wylotowe, umieszczone na jej obwodzie i zamykane pierścieniami 10a i 10b, które można prze-

suwać w kierunku równoległym do wału 2 zapomocą odpowiedniego mechanizmu. Koło zębate 8 zazębia się bezpośrednio z kołem zębata 11, osadzonym na wale 12, a koło zębate 9 obraca koło zębate 13, osadzone również na wale 12, za pośrednictwem luźnego koła zębatego 14. Na wale 12 znajduje się również koło zębate 15, zazębiające się z kołem zębata 16, osadzonym na wale bębna wyciągowego, albo też obracające wał bębna w jakimkolwiek inny sposób. Wał 12 może być również sprzężony bezpośrednio z wałem bębna. Jeżeli sprzęgło hydrauliczne jest obracane ze stosunkowo znaczną szybkością zapomocą silnika 3, to rozmiary jego są tak małe, iż zawór dopływowy 17 i pierścienie suwakowe 10a i 10b, zastępujące zawory odpływowe, można nastawiać ręcznie zapomocą odpowiedniego urządzenia, przedstawionego na fig. 2 — 4. Główny zawór dopływowy 17 jest nastawiany zapomocą osi 18, na której osadzona jest jedna z części składowych przyrządu miarkowniczego 19, dostosowywanego do siły przenoszanej, lub inny przyrząd równoznaczny, opisany szczegółowo poniżej. Druga część przyrządu miarkowniczego 19 jest połączona z ręczną dźwignią nastawczą 26 za pośrednictwem drążka 20, korbek 21 i 22, osadzonych na wałku 23, drążka 24 i korbki 25. Oś 18 można również połączyć bezpośrednio z dźwignią 26, przyczem przyrząd miarkowniczy 19 byłby pominięty. Ten sposób napędzania wyciągów umożliwia użycie sprzęgieł w odpowiedniej chwili jako hamulców (np. w wypadku zepsucia się silnika podczas ruchu wyciągu), a to zapomocą jednoczesnego napełnienia obu sprzęgieł.

Podczas hamowania zapomocą jednoczesnego napełnienia obu sprzęgieł, wirniki 4 i 5 obracają się zawsze w kierunkach odwrotnych, jeżeli więc silnik 3 przestaje działać, to wtedy każdy z wirników 4, 5 dąży do obracania wirnika 1, przyczem kierunki obrotów, nadawane wirnikowi 1 przez

wirniki 4 i 5, będą wzajemnie odwrotne, a wirnik 1 podczas opuszczania się klatki wyciągowej w szybie kopalnianym pod działaniem własnego ciężaru staje się narzędem napędzanym. Jeżeli więc jedno ze sprzęgieł jest napełnione, to wirnik 1 i silnik 3 są obracane zapomocą wirnika 4 lub 5, wytwarzając bardzo słabą siłę hamowania, jeżeli jednak napełnione są oba sprzęgła, to wirnik 1 nie obraca się zupełnie, powodując bardzo silne hamowanie. W celu zastosowania powyższego sprzęgła do hamowania pędni oba pierścienie 10a i 10b są zaopatrzone w żebra 27, mieszczące się w wycięciach naśrubków 28, osadzonych na sworzniu 29, zaopatrzonym w gwinty lewy i prawy. Sworzeń 29 jest osadzony w łożyskach 30 i może się w nich obracać oraz przesuwąć w kierunku podłużnym. Na sworzniu 29 osadzone są przesuwne widełki 31, współdziałające z odsadami 32 sworznia. Widełki 31 są przymocowane lub tworzą jednolitą całość z mimośrodem 33, osadzonym na osi 18, wskutek czego podczas obracania osi 18 zapomocą ręcznej dźwigni nastawczej 26 widełki 31 przesuwają się w jednym lub w drugim kierunku, pociągając za sobą sworzeń 29, naśrubki 28 oraz pierścienie 10a i 10b, przyczem otwory odpływowe jednego ze sprzęgieł hydraulicznych zamykają się, a drugiego — otwierają. W razie potrzeby użycia sprzęgła hydraulicznego do hamowania pędni zapomocą jednoczesnego napełniania obydwóch stron skrzynki, obraca się sworzeń 29 tak, aby naśrubki 28 zbliżyły się ku sobie, wskutek czego pierścienie 10a i 10b zamykają obie grupy otworów odpływowych. Sworzeń 29 obraca się w tym celu korbką 34, połączoną z drążkiem 35 i korbką 36, osadzoną na wałku zawieszonym 37. Wałek 37 obraca dźwignia 38, wprawiana w ruch zapomocą ciężarków 39, uruchomianych ręczną dźwignią nastawczą 26 (fig. 2 i 3) lub haczykiem 40, połączonym z urządzeniem zabezpieczającym, które zaczyna działać w razie

np. przerwy w dopływie energii elektrycznej lub powietrza. Przedłużenie 42 dźwigni nastawczej 26 obejmuje umieszczony na ciężarkach 39 pierścień 41, który podczas opadania ciężarków przesuwają dźwignię 26 w położenie zerowe. Jednocześnie zawór 43, doprowadzający ciecz do obu stron skrzynki sprzęgła hydraulicznego, otwarty zostaje zapomocą wałka 37 i stożkowych kółek zębatych 44, 135. Ciężarki 39 są umieszczone w powietrznym cylindrze hamulcowym, zawierającym powietrze pod normalnym ciśnieniem atmosferycznym, wobec czego po odczepieniu się opadają początkowo szybko, następnie zaś wolniej, wskutek sprężania powietrza w cylindrze, przyczem podczas pierwszego okresu ruchu ciężarków zawór 43 otwiera się szeroko, dzięki czemu skrzynka sprzęgła hydraulicznego napełnia się początkowo szybko. Opadanie ciężarków 39 kończy się powoli, a powietrze, sprężone pod niemi, uchodzi z cylindra. Wskutek tego zawór 43 otwiera się powoli w dalszym ciągu; również powoli napełnia się całkowicie skrzynka sprzęgła. Pierścienie suwakowe 10a i 10b są połączone, jak to uwidoczniło na fig. 2 i 3, z urządzeniem, regulującym rozstęp tych pierścieni, w dwóch lub kilku miejscach na obwodzie.

Pierścienie 10a i 10b służą do regulowania odpływu cieczy ze sprzęgieł, współdziałając w tym celu z szeregiem kanałów 120. Każdy z tych pierścieni jest zaopatrzony w szereg kanałów 121. Jak wskazano schematycznie na fig. 1, kanały 120 i 121 lewej części sprzęgła nie pokrywają się ze sobą, a kanały prawej części sprzęgła pokrywają się ze sobą, pierścień 10a na fig. 1 znajduje się przeto w położeniu, odpowiadającym napełnianiu części 4 sprzęgła, a pierścień 10b, w położeniu, odpowiadającym opróżnianiu części 5 sprzęgła. Na fig. 4 pierścienie te znajdują się w położeniu pośrednim, przyczem wzmiankowane kanały pokrywają się ze sobą tylko częściowo, wsku-

tek czego obie części sprzęgła opróżniają się powoli. Jeżeli zachodzi potrzeba napełnienia np. prawej części sprzęgła i opróżnienia lewej, to należy przesunąć zapomocą dźwigni 26 pierścienie 10a i 10b w lewo w odpowiedni sposób. Sworznie 29 (fig. 4) posiadają po dwie odsady 32, na których wspierają się ramiona widełek 31, osadzonych trzonem 33 na mimośrodku 122, zamocowanym na osi 18. Oba sworznie 29 służą więc do przesuwania pierścieni 10a i 10b; liczba tych sworzni 29 może być oczywiście dowolna. Jeżeli oś 18 obraca się, to widełki 31 przesuwają odpowiednio pierścienie 10a i 10b. Jeżeli chodzi o to, aby przesunąć (w przedstawionej na rysunku odmianie pędni) pierścienie 10a i 10b w lewo (fig. 4), to należy obrócić oś 18 w kierunku ruchu wskazówki zegara o kąt  $= 80^\circ$  zapomocą przyrządu miarkowniczego 19, poruszanego przez dźwignię nastawczą 26, osadzoną na osi 123, na której jest zaklinowana korbka 25, połączona zapomocą drążka 24 z korbką 22 zamocowaną na wałku 23, wyposażonym w korbkę 21, sprzężoną zapomocą drążka 20 z wahadłem przyrządu miarkowniczego 19. W razie odchylenia dźwigni nastawczej 26 z jej położenia pośredniego w jednym lub drugim kierunku, porusza się odpowiednio przyrząd miarkowniczy 19, który przesuwa pierścienie 10a i 10b w lewo lub w prawo, odpowiednio do kierunku odchylenia dźwigni 26. W celu zahamowania pędni należy napełnić obie części sprzęgła, odpowiadające napędowi naprzód i wtył, mianowicie należy zamknąć oba szeregi kanałów 120, co wykonywa się zapomocą zbliżenia pierścieni 10a i 10b ku sobie, aby zaś to osiągnąć, sworznie 29 należy obrócić w łożyskach 30 tak, aby naśrubki 28, naśrubowane na wzajemnie odwrotne gwinty tych sworzni zbliżyły się ku sobie. Hamowanie powyższe miarkuje się zwykle zapomocą ciężarków 39, przesuwających się w cylindrze 124 (fig. 2), zaopatrzonym u dołu w wylot powietrzny 125,

przez który sprężane powietrze może ucho-  
dzić powoli z cylindra 124, wskutek czego  
ciężarki 39 opadają w cylindrze 124 począt-  
kowo szybko, a następnie coraz wolniej, co  
zostało zużytkowane w powyżej opisany  
sposób. Ciężarki 39 są połączone zapomocą  
ogniwa 126 z dźwignią 38, osadzoną na  
wałku 37, zaopatrzonym w stożkowe kółko  
zębate 44, zazębiające się z takimże kół-  
kiem 135. Dźwignia 38 utrzymuje ciężarki  
39 w zawieszeniu, opierając się na haczyku  
40 (fig. 2), jeżeli jednak haczyk ten odcze-  
pić od dźwigni 38 zapomocą dowolnego ur-  
ządzenia, niewchodzącego w zakres niniej-  
szego wynalazku, to ciężarki 39 opadają w  
cylindrze 124, obracając wałek 37 wraz z  
korkką 36, połączoną zapomocą drążków  
35 i 127 z korkkami 34, zamocowanymi na  
sworzniach 29 (fig. 4), które obracają się  
wskutek tego i przesuwają odpowiednio  
względem siebie pierścienie 10a i 10b, co  
powoduje zamknięcie kanałów 120 obu czę-  
ści sprzęgła hydraulicznego.

Dopływ cieczy do sprzęgła w celu na-  
pełniania jednej z części sprzęgła i obraca-  
nia pędni w dowolnym kierunku rozrządza  
główny zawór dopływowy 17 (fig. 12 i 13),  
którego grzybek obrotowy 128, osadzony na  
osi 18, przepuszcza ciecz z rury dopływo-  
wej 129, do jednego z kanałów odpływo-  
wych 130, 131, doprowadzających ciecz do  
poszczególnych części sprzęgła. Grzybek  
128 posiada kanał 132, wykonany w taki  
sposób, iż w razie obrotu grzybka o kąt  $45^{\circ}$   
w kierunku odwrotnym do ruchu wskazów-  
ki zegara, (z położenia zerowego, przedsta-  
wionego na fig. 13) ciecz przepływa z ka-  
nału dopływowego 129 do kanału odpły-  
wowego 130, a kanał odpływowy 131 jest  
zamknięty. Jeżeli zaś obrócić grzybek 128  
w odwrotnym do poprzedniego kierunku, to  
kanał 129 zostanie połączony z kanałem  
131, a kanał 130 zostanie zamknięty. Po-  
wyższy przyrząd miarkowniczy jest nastaw-  
iony tak, iż gdy dźwignia nastawcza 26  
znajduje się w swem położeniu pośrednim,

to wtedy grzybek 128 znajduje się w poło-  
żeniu zerowym (fig. 13) i zamyka oba ka-  
nały odpływowe 130 i 131, czyli że ciecz  
nie dopływa do sprzęgła hydraulicznego.  
Całkowity przesuw dźwigni 26 w obu kie-  
runkach w położenia krańcowe wywołuje  
odpowiednie odchylenia grzybka 128, otwie-  
rające całkowicie jeden z kanałów 130 i 131,  
odpowiednio do kierunku obrócenia dźwigni  
26. W celu zahamowania pędni, czyli na-  
pełnienia obu części sprzęgła jednocześnie  
należy posługiwać się zaworem 43, który  
posiada grzybek obrotowy 133 (fig. 13), re-  
gulujący przepływ cieczy przez otwory do-  
datkowe, prowadzące do kanałów odpły-  
wowych 130 i 131. W razie ustawienia  
grzybka 128 w położenie zerowe (fig. 13)  
ciecz, odpływająca kanałem 129, dochodzi  
przez kanał 132, wykonany w grzybku 128,  
do grzybka 133, jeżeli zaś grzybek ten zo-  
stanie obrócony z położenia, uwidocznione-  
go na fig. 13, o kąt  $= 30^{\circ}$  w kierunku do-  
wolnym, to ciecz wstępuje przez otwory do-  
datkowe do kanałów 130 i 131; w tym celu  
grzybek 133 jest zaopatrzony w jeden lub  
większą liczbę kanałów, umożliwiających  
jednoczesny dopływ cieczy do kanałów od-  
pływowych 130 i 131. Na osi 134 grzybka  
133 osadzone jest stożkowe kółko zębate  
135, współdziałające z takimże kółkiem  
44, uwidocznionem na fig. 2 i 3, wskutek  
czego w razie opadnięcia ciężarków 39  
grzybek 133, który znajduje się w położe-  
niu, wskazanem na fig. 13, obraca się w kie-  
runku ruchu wskazówki zegara, wobec cze-  
go ciecz wpuszczona zostaje jednocześnie  
do obu części sprzęgła hydraulicznego, w  
celu zahamowania pędni. Opadanie ciężar-  
ków 39 jest, jak już powiedziano, początko-  
wo szybkie, wskutek czego zawór 43 otwie-  
ra się szybko i wpuszcza ciecz do sprzęgła  
z odpowiednią szybkością, lecz dalsze opa-  
danie ciężarków 39 obraca grzybek 133 o  
kąt  $180^{\circ}$ , przyczem opadanie ciężarków 39  
staje się powolne, a zawór 43 zamyka się  
stopniowo i w końcu odcina zupełnie do-

plyw cieczy do obu sprzęgł hydraulicznych jednocześnie. Siła hamowania wzrasta więc początkowo szybko, a następnie powoli.

Jeżeli sprzęgło hydrauliczne (fig. 5) posiada rozmiary takie, iż zawory sprzęgła nie mogą być rozrządzane bezpośrednio zapomocą dźwigni ręcznej 26, to pomiędzy przyrządem miarkowniczym 19 lub temu podobnym przyrządem i osią 18 lub dźwignią 26 można umieścić płynowy tłumik miarkowniczy 45. Tłumik 45 składa się z dwóch umieszczonych przeciwlegle cylindrów współosiowych 46, zaopatrzonych w tłoki, utrzymywane w położeniu środkowym zapomocą taranów 47, znajdujących się stale pod ciśnieniem i oddziaływających na przedłużenie 48 krzyżulca, przymocowanego do tłocznika 49, wspólnego obu tłokom i zaopatrzonego w czop 50, zaczepiający o dźwignię 51, osadzoną na osi 18.

Gdy napęd skutecznie silnik elektryczny, to przyrząd miarkowniczy, działający w zależności od przenoszonej siły, posiada postać indukcyjnego sprzęgła poślizgowego, składającego się z części zewnętrznej 52 i wewnętrznej 53, które mogą pokręcać się w małych granicach dookoła osi 55 i są zaopatrzone w uzwojenia, współdziałające ze sobą na podobieństwo uzwojeń statora i wirnika silnika indukcyjnego, a to w celu wytworzenia siły, zapobiegającej poślizgowi. Części sprzęgła indukcyjnego są połączone ze sobą zapomocą sprężyn 54, centrujących je zarówno przy ściskaniu jak i rozciąganiu i działających tak, aby do chwili powstania pomiędzy zewnętrzną częścią sprzęgła i częścią wewnętrzną momentu obrotowego określonej wielkości nie mógł nastąpić pomiędzy nimi obrót względny, lecz tylko obrót łączny obydwóch części wokół osi 55, na której sprzęgło to jest osadzone. Ręczna dźwignia nastawcza 26 jest połączona zapomocą drążka 56 z zewnętrzną częścią 52 sprzęgła indukcyjnego, a wewnętrzna część sprzęgła 53 jest połączona

drążkiem 57 z dźwignią zawieszoną 58, połączoną przegubowo z drążkiem 59, poruszającym zawór rozrządczy tłumika płynowego, i z drążkiem 60, połączonym z krzyżulcem 48. Uzwojenie zewnętrznej części 52 sprzęgła jest wzbudzone przez transformatory, umieszczone w obwodzie, zasilającym silnik napędzający 3, wskutek czego względny moment obrotowy, wytwarzający się pomiędzy częściami sprzęgła 52 i 53, zależny jest od obciążenia silnika napędzającego. Gdy dźwignia ręczna 26 znajduje się w położeniu zerowym, to uzwojenie sprzęgła 19 traci wzbudzenie, czyli traci pole magnetyczne, i może być włączone w obwód zapomocą kontaktów, łączonych za pośrednictwem tej dźwigni tak, iż odchylenia względne części sprzęgła 52 i 53 są wprost proporcjonalne i zależne od tego, czy dźwignia 26 jest nastawiona w położenie, odpowiadające ruchowi naprzód, czy też wtył. W razie potrzeby sprzęgło indukcyjne można połączyć z napędem zapomocą odpowiedniej pędni tak, aby dokładniej rozrządzało zawór tłumika płynowego lub główny zawór dopływowy.

Omawiane urządzenie działa podczas pracy wyciągu górniczego w sposób następujący: przy przesunięciu ręcznej dźwigni nastawczej z pośredniego położenia zerowego, wskazanego na rysunku, w położenie, odpowiadające ruchowi naprzód, a mianowicie podnoszeniu naładowanej klatki szybowej, ruch dźwigni tej przekazany zostaje za pośrednictwem sprzęgła indukcyjnego 19, tworzącego względnie sztywny zespół zaworowi rozrządczemu 59, który posuwa się gwałtownie np. w prawo, a wskutek tego zaczyna działać tłumik płynowy 45, łącząc zapomocą zaworu 17 rurę dopływową 129 z tą częścią sprzęgła hydraulicznego, która odpowiada napędowi naprzód, i zamyka zawór odpływowy 10a lub 10b. W miarę szybkiego napełniania się np. części 4 sprzęgła, powiększa się również szybko moment obrotowy wału 6 oraz prąd elek-

tryczny, dopływający do silnika 3, napędzającego wyciąg. Wskutek powyższego, wewnętrzna część 53 sprzęgła indukcyjnego odchyła się względem części 52 i przesuwa zawór rozrządczy w lewo, przyczem dźwignia 51 odchyła się i zamyka częściowo zawór 17, a wówczas dopływ cieczy zostaje przymknięty podczas zwiększania szybkości wyciągu. Czas, zużyty na przyspieszenia napędu, można miarkować dowolnie (jeżeli obciążenie jest normalne) za pomocą odpowiedniego nastawiania sprężyn 54 sprzęgła indukcyjnego 19 tak, aby po osiągnięciu właściwej szybkości część 4 sprzęgła była napełniona cieczą. Z chwilą osiągnięcia pełnej szybkości biegu pędni, siła, potrzebna do jej przyspieszenia, staje się równą zeru, wskutek czego moment obrotowy, odchylający część 53 sprzęgła względem części 52, maleje i sprężyny centrujące 54 ustawiają ponownie wewnętrzną część 53 sprzęgła w położenie zerowe, co powoduje przesunięcie się zaworu rozrządczego i tłoków tłumika płynowego w prawo, w celu dalszego otwierania zaworu dopływowego 17. Otwieranie się zaworu 17, trwające podczas zmniejszania się siły, które jest potrzebne do wyciągania klatki szybowej następuje wskutek dobrze znanego zjawiska niezrównoważenia liny wyciągowej, nie daje już dalszych wyników, ponieważ część 4 sprzęgła hydraulicznego jest już napełniona cieczą. W chwili, w której powinno się rozpocząć zwalnianie biegu wyciągu, maszynista przesuwa dźwignię 26 w położenie zerowe, nastawiając odpowiednio przez to sprzęgło indukcyjne, tworzące dość sztywny zespół, (część 53 sprzęgła może jednak być nadal odchylona względem części 52, jeżeli wyciągany ładunek jest ciężki), poczem tłumik płynowy powraca w położenie środkowe. Po ustawieniu dźwigni 26 w położenie zerowe uzwojenie sprzęgła 19 traci wzbudzenie, wskutek czego wewnętrzna część 53 sprzęgła powraca natychmiast w położenie środkowe względem

zewewnętrznej części 52. Zawór dopływowy 17 zamyka się, a zawór odpływowy 10a otwiera częściowo, w celu opróżnienia części 4 sprzęgła. Podczas obracania pędni w kierunku odwrotnym działanie jest takie same, wobec czego wyciągiem można kierować z łatwością, przesuując dźwignię ręczną 26 w kierunkach, odpowiadających ruchom wyciągu naprzód i wtył. Jedną z zalet samoczynnego miarkowania przyspieszania biegu wyciągu zapomocą sprzęgła indukcyjnego jest ta okoliczność, iż pewną daną liczbę maksymalną koni mechanicznych można użyć na wzmiankowane przyspieszenie niezależnie od obciążenia, dzięki czemu ładunek normalny otrzymuje żądane przyspieszenie w określonym, normalnym okresie czasu, a ładunki cięższe, wskutek np. niezrównoważenia klatek podczas ich wyciągania, są przyspieszane nieco dłużej (lżejsze zaś — proporcjonalnie szybciej), bez przekraczania potrzebnej normalnej liczby maksymalnej koni mechanicznych, jak to mogłoby nastąpić, gdyby przyspieszenie odbywało się równomiernie.

Cechą znaną mechanizmu rozrządczego, posiadającego specjalne znaczenie w razie zastosowania do wyciągów kopalnianych, stanowi ta okoliczność, że maksymalny moment obrotowy, jaki można przekazać bębnowi wyciągowemu, znajduje się w pewnym określonym stosunku do położenia dźwigni 26, mianowicie moment ten wzrasta w miarę odchylenia dźwigni z położenia zerowego w położenie, odpowiadające pełnemu ruchowi naprzód lub wtył, przyczem, jak już było wzmiankowane, sprzęgło indukcyjne 19 włączone zostaje w obwód, odpowiadający ruchowi naprzód lub wtył, niezwłocznie po odchyleniu dźwigni 26 z położenia zerowego. Wskutek powyższego w razie biegu wyciągu w kierunku naprzód pod dużym obciążeniem i gwałtownego przesunięcia dźwigni 26 z położenia „naprzód” nieco poza położenie zerowe w kierunku „wtył”, odwrócenie sprzęgła indukcyjnego

19 spowodowałoby pewną niedokładność, ponieważ pomimo nastawienia dźwigni 26 w położenie, odpowiadające ruchowi wtył, nastawienia tłumika płynowego i zaworu odpowiadałyby nadal ruchowi naprzód, wskutek bezwładności sprzęgła indukcyjnego. Trudności tej można uniknąć przez zastosowanie wahadła o ramionach oporowych 62, osadzonego przy dźwigni 26 i połączonego drążkiem 63 z punktem w przybliżeniu środkowym dźwigni 64, połączonej jednym końcem z dźwignią 56, a drugim z drążkiem 65, połączonym obrotowo z ramieniem 66 wewnętrznej części 53 sprzęgła indukcyjnego 19. Po przestawieniu dźwigni 26 z położenia zerowego w położenie „naprzód” lub „wtył”, części sprzęgła 52, 53 poruszają się łącznie, jako całość, tak iż w razie odchylenia dźwigni 26, np. w prawo, dźwignia zawieszona 64 odchyła się wokół swego punktu środkowego w położenie, oznaczone na rysunku linią przerywaną, nie ruszając z miejsca wahadła wcale lub odchyłając je tak, iż lewe ramię oporowe 62 ustawia się w położenie, oznaczone również linią przerywaną. Z chwilą wzrostu momentu obrotowego, przekazywanego bębnowi wyciągowemu, następuje jednak ruch względny części 52 i 53 sprzęgła, wskutek czego dźwignia 64 przesuwa się w położenie, oznaczone linią, składającą się z kresek i kropek, co powoduje takie odchylenie wahadła, że lewe ramię oporowe 62 ustawia się w położenie, w którym umożliwia przesunięcie dźwigni 26 zpowrotem ku położeniu zerowemu jedynie na odległość, umożliwiającą opróżnienie odpowiedniej części sprzęgła 4 lub 5. Jeżeli wskutek powyższej lub innych przyczyn, moment obrotowy, przekazywany bębnowi wyciągowemu, ulega zmniejszeniu, to części 52 i 53 sprzęgła powracają w położenie normalne względem siebie, odchyłając wahadło i umożliwiając przeto przesunięcie dźwigni 26 w położenie zerowe lub ku położeniu zerowemu, a po odpowiednim zmniejszeniu się obciąże-

nia, przez to położenie w położenie, odpowiadające ruchowi wtył. W tym przypadku wahadło odchyła się w kierunku odwrotnym, a po zwiększeniu obciążenia jego prawe ramię oporowe 62 zapobiega nagłemu przesunięciu się dźwigni 26 poza położenie zerowe w położenie „naprzód”.

Uzwojenie wewnętrznej części 52 sprzęgła jest wzbudzone proporcjonalnie do obciążenia głównego silnika napędzającego zapomocą prądu, dopływającego np. z transformatora, włączonego w obwód silnika, z chwilą więc obciążenia silnika napełnieniem cieczą jednej z części sprzęgła hydraulicznego, uzwojenie części 52 sprzęgła wzbudzone zostaje w takim kierunku, iż obraca część 53 w położenie początkowe, wobec czego ramię 66 obraca się zpowrotem w prawo, przesuując dźwignię 64 w położenie, oznaczone linią, składającą się z punktów i kresk. Zewnętrzna część 53 sprzęgła indukcyjnego rozrządza w tym przypadku zawór dopływowy 17 bezpośrednio lub za pośrednictwem tłumika płynowego (fig. 5).

W razie odchylenia dźwigni 26 z jej położenia zerowego, zawór 17 otwiera się wobec powyższego początkowo szeroko, ponieważ obie części sprzęgła indukcyjnego pokręcają się łącznie, a następnie zamyka się częściowo wskutek powrotu części 53 sprzęgła w swe położenie normalne.

Jeżeli zamiast silnika elektrycznego zastosowany jest inny napęd, np. maszyna lub turbina parowa albo też silnik spalinowy, lub wreszcie jeżeli silnik napędzający jest sprzężony z kołem rozpędowym, to moc napędu niekoniecznie musi zawsze odpowiadać zużyciu energii na wyciąganie ładunku, ponieważ koło rozpędowe pochłania i oddaje pewną ilość energii mechanicznej, wobec czego konieczne jest zastosowanie przyrządu, dostrajającego się do przenieszonego momentu obrotowego, który byłby niezależny od energii, doprowadzanej do silnika. Trzy przykłady wykonania takiego

przrządu są przedstawione na fig. 6, 7 i 8.

Na fig. 6 przedstawione jest zastosowanie dobrze znanego sprzęgła elastycznego „Wellman-Bibby”, umieszczonego na wale głównym 68, obracany za pomocą silnika. Sprzęgło takie zawiera zwykle tarcze 69 i 70, osadzone na wałach napędzającym i napędzanym i zaopatrzone w występy zewnętrzne, dookoła których osadzona jest sprężyna sinusoidalna 71, przytrzymywana za pośrednictwem cylindrycznej skrzynki stalowej 72, przymocowanej do jednej z tarcz, np. do tarczy napędzanej. Na zewnętrznej powierzchni skrzynki 72 są utworzone zęby 73, równoległe do osi wału 68, a na obwodzie trzeciej tarczy 75, osadzonej na wale napędzanym 68, są utworzone zęby śrubowe 74. Oba te szeregi zębów zazębiają się z uzębionym pierścieniem zewnętrznym 77, na którego wewnętrznej powierzchni obwodowej są wycięte zęby, odpowiadające pod względem podziałki i kierunku zębom na skrzynce 72 i tarczy 75. Podczas przenoszenia siły za pomocą omawianego sprzęgła, tarcze 69 i 70 przekręcają się nieco względem siebie odpowiednio do tej siły, wywołując ruch osiowy pierścienia zewnętrznego 77, proporcjonalny do wielkości przenoszonej siły. Ruch ten można przekazać za pomocą odpowiednich dźwigni pomnażających 78, połączonych przegubowo z tarczą 75 i zaopatrzonych w ciężarki odchylające (lub sprężyny), mające na celu wywieranie stałego nacisku na pierścień 77 w lewo, oraz tulei 79, przesuwającej się wzdłuż wału 68 i naprężającej sprężynę 80. Ten ruch tulei 79 przekazany zostaje za pomocą dźwigni 81, stykającej się z kołnierzem tulei, oraz odpowiednich zespołów dźwigniowych lub przyrządów, poruszanych prężnością gazu lub cieczy, głównemu zaworowi dopływowemu 17. Nastawianie tego zaworu najlepiej jest wykonywać za pomocą powietrza sprężonego lub cieczy, wobec tego korbka 82, osadzona na

osi 18, jest połączona dźwignią 83 z dźwignią zawieszoną 84, której końce są połączone odpowiednio z dźwignią ręczną 26 i tłoczyskiem tłoka 85, umieszczonego wraz ze sprężynami 86 w cylindrze 87, do którego wprowadza się sprężony gaz lub ciecz za pośrednictwem zaworu suwakowego lub tłokowego 88, rozrządzanego za pomocą dźwigni 26, przyczem przeciwległy koniec cylindra 87 jest wówczas połączony z wylotem. Dopływ cieczy lub powietrza sprężonego do cylindra miarkowniczego 87 jest miarkowany za pośrednictwem zaworu tłokowego, wykonanego w postaci cylindra 89, zaopatrzonego w trzy kanały 90, 91 i 92, łączone kolejno: z przewodem, doprowadzającym czynnik sprężony, z cylindrem miarkowniczym 87 i ze zbiornikiem wylotowym. Tłoczek 93 tego zaworu jest połączony z dźwignią 81 za pośrednictwem sprężyny tłumikowej 94 tak, iż położenie tego tłoczka jest zależne od wielkości przenoszonej siły; na powierzchni zaś wzmiankowanego tłoczka jest wykonany podłużny kanał 95, zwężający się przy końcach. Jeżeli siła, przenoszona za pomocą pędni, jest mniejsza od pewnej, określonej wielkości, to tłoczek 93 omawianego zaworu znajduje się w położeniu takim, iż połączenie pomiędzy kanałami 90 i 91, 92 jest zamknięte. Z chwilą jednak, gdy siła przenoszona poczyną wystarczać do przesunięcia tłoczka 93 w położenie, przy którym kanał 95 łączy się z kanałem 90, czynnik sprężony może dopływać kanałami 91 i 92 do cylindra miarkowniczego 87 względnie zbiornika wylotowego. Dalszy ruch tłoczka 93, wywołany wzrostem siły przenoszonej, powiększa powierzchnię kanału 95, zwróconą i otwartą ku kanałowi wlotowemu 90, i zmniejsza powierzchnię tego kanału, otwartą ku kanałowi wylotowemu 92, wskutek czego wzrasta ciśnienie czynnika sprężonego w kanale 91, prowadzącym do cylindra miarkowniczego 87.

Podczas postępowania się urządzeniem

powyższem należy przestawić dźwignię ręczną 26 w położenie „naprzód” lub „wtył” w celu całkowitego otworzenia głównego zaworu dopływowego 17 przy ruchu naprzód lub wtył, co uskutecznia dźwignia 84. Jednocześnie zaczyna działać zawór tłokowy 88 cylindra miarkowniczego 87, przyczem przy wzrastaniu siły przenoszanej czynnik sprężony dopływa do cylindra 87 przez zawór 89; prężność zaś tego czynnika zależy, jak już wzmiankowano, od położenia tłoczka 93 w cylindrze 89. Położenie tłoka 85 w cylindrze 87, a przez to i stopień przymknięcia głównego zaworu dopływowego 17 za pośrednictwem dźwigni 84 są zależne od prężności czynnika, wpuszczanego do cylindra 87, czyli od położenia tłoczka zaworowego 93, miarkującego tę prężność, które to położenie zależy od wielkości siły przenoszanej. Po przestawieniu dźwigni ręcznej 26 w położenie zerowe, zawór tłokowy 88 zamyka dopływ czynnika sprężonego i łączy oba końce cylindra 87 z wylotem. Jedną ze sprężyn 86, a mianowicie tą, która uległa poprzednio ściśnięciu, przesuwają tłok 85 w położenie środkowe, wskutek czego główny zawór wlotowy 17 nastawiony zostaje tak, że otwory dopływowe obu części skrzynki sprzęgła 4 i 5 zostają zamknięte. W celu zastosowania mechanizmu, uwidocznionego na fig. 5 i służącego do zapobiegania zbyt nagłemu przerzuceniu dźwigni 26, w przyrządzie, dostrajającym się do momentu obrotowego i opisanym powyżej, należy połączyć drążek 63 z dźwignią zawieszoną 84 w pobliżu jej końca dolnego.

Należy zaznaczyć, że na fig. 6 nie zostały uwidocznione wahadło i drążek 63, łączący je z dźwignią zawieszoną 84.

W odmianie urządzenia, uwidocznionej częściowo na fig. 7, zawór rozrządczy cylindra miarkowniczego posiada budowę powszechnie używaną, przyczem przesunięcie tłoka 96 z położenia środkowego w jedną stronę łączy skrzynkę zaworową cylindra

miarkowniczego 87 z przewodem, doprowadzającym czynnik sprężony, a w drugą stronę — z wylotem. Zawór rozrządczy przedstawiają w położenie pierwotne dźwignia zawieszona 97, połączona z przyrządem miarkowniczym, rozrządzanym zapomocą siły przenoszanej, oraz z tłokiem 85, i rozwidlona dźwignia kolankowa 98, umieszczona tak, iż dźwignia 97 jest poruszana tylko w jednym kierunku bez względu na kierunek ruchu tłoka w cylindrze 87.

Opis odmiany wynalazku, przedstawionej na fig. 7, można uzupełnić tem, że kanał dopływowy 136 jest połączony ze skrzynką zaworową cylindra miarkowniczego 87 i z kanałem dopływowym 137 zaworu regulacyjnego 138. Pozostałe kanały dopływowe 139, 140 zaworu 138 łączone są kolejno z głównymi kanałami dopływowym i odpływowym. Jeżeli więc w tych warunkach suwak 79 przesunięty zostaje zapomocą sprzęgła 67, np. w prawo, to tłok 96 przesuwają się w lewo, wpuszczając ciecz pod ciśnieniem przez kanały 139, 137 i 136 do skrzynki rozrządczej cylindra miarkowniczego 87, zaopatrzonego (fig. 6) w zawór 88. Jeżeli więc ciecz, znajdująca się pod ciśnieniem, wprowadzona zostanie do cylindra z dowolnej strony tłoka 85, odpowiednio do położenia dźwigni nastawczej 26, to przestrzeń cylindra, mieszcząca się poza tym tłokiem, łączy się z kanałem odpływowym zapomocą jednego z kanałów 141, utworzonych po obu końcach skrzynki zaworowej cylindra 87. Ruch tłoka 85 w obu kierunkach służy do obracania dźwigni kolankowej 98, która obraca dźwignię zawieszoną 97, przesuwającą tłok 96 w położenie środkowe (fig. 7), zamykając całkowicie lub częściowo dopływ cieczy pod ciśnieniem do cylindra 87. W razie zaś zmniejszenia się momentu obrotowego pędni, suwak 79 posuwa się zpowrotem w lewo, przesuwając zapomocą dźwigni 81 i 97 tłok 96 jeszcze dalej w prawo i łącząc przez to w odpowiedniej chwili cylinder

miarkowniczy 87 za pośrednictwem zaworu 88 z kanałami 136, 137 i 140, wskutek czego ustaje ciśnienie, działające na tłok 85, a sprężyny 86 nastawiają tłok 85 w położenie środkowe.

Jeżeli silnik nie znajduje się w jednym budynku z urządzeniem wyciągowym, t. j. jeżeli wał, zaopatrzony w sprzęgło elastyczne, posiada znaczną długość, to skracanie się tego wału może być zużytkowane do miarkowania ruchu pędni. W tym celu (fig. 8) wał napędzający 99 umieszcza się w rurze 100, połączonej sztywno z tym wałem w pobliżu silnika. Na drugim końcu rury 100 osadzona jest tarcza 75, zaopatrzona na obwodzie w uzębienie ukośne 74, współdziałające z uzębieniem zewnętrznego pierścienia 77. Urządzenie powyższe można stosować, jak wskazano na rysunku, łącznie ze sprzęgłem elastycznym; lub też skrócenie wału 99, otoczonego rurą 100, może być tak znaczne, że włączanie elastycznego sprzęgła staje się zbędnym, a na wale 99 osadza się w pobliżu tarczy 75 tarczę, zaopatrzoną na obwodzie w uzębienie, równoległe do osi wału, przyczem tarcza ta współdziała z tarczą 75 za pośrednictwem pierścienia 77.

Urządzenie miarkownicze, przedstawione na fig. 9 i 10, zawiera cylinder 101, przesuwany wzdłuż prowadnicy 102 zapomocą drążka 56, połączonego z dźwignią ręczną 26; cylinder ten posiada tłok 103, połączony z dźwignią zawieszoną 58 tłumika płynowego 45 i utrzymywany w położeniu pośrednim względem prowadnicy 102 sprężynami 104. Cylinder 101 posiada ponadto zawór tłoczkowy 105 i nurniki 106 i 107, pomiędzy zaś nurnikami i zaworem 105 umieszczone są ściśnięte sprężyny 108 i 109. W razie całkowitego napełnienia cylindra 101 cieczą i przesunięcia go (np. w prawo), ciecz, znajdująca się po lewej stronie tłoka 103, zostaje ściśnięta pod działaniem jednej ze sprężyn 104, przyczem ciecz, znajdującą się pod ciśnieniem, ciśnie przez ka-

nał 110 o prześwicie, nastawianym zapomocą śruby 111, na tłoczek 106, ściskając jednocześnie sprężynę 108. Tłoczek zaworu 105 początkowo nie rusza się z miejsca ze względu na opór kulki 112, przyciskanej sprężyną i mieszczącej się we wgłębieniu, utworzonym w kadłubie zaworu 105, aż do chwili, w której nacisk na sprężynę 108 osiąga określoną wielkość, poczem tłoczek zaworu 105 przesuwa się szybko w położenie, w którym łączy ze sobą kanały 113 i 114 tak, iż ciecz przepływa z lewego końca cylindra kanałami 110, 115, 113, 114, 116 i 117 w koniec prawy tegoż cylindra, dzięki czemu tłok 103 przesuwa się w lewo pod działaniem prawej sprężyny 104, zamykając przez to częściowo zawór dopływowy 17. Po przesunięciu tłoka 103 tłoczek zaworu 105 powraca w położenie środkowe pod działaniem sprężyny 109 tak, iż po przestawieniu dźwigni 26 w położenie zerowe tłok 103 pozostaje bez ruchu dzięki sprężynom 104, ponieważ ciecz przepływa swobodnie z jednej strony cylindra 101 do drugiej przez zawór kulkowy 118, łączący się z kanałem 113, a następnie kanałami 115 i 110. W urządzeniu, pokazanym na fig. 11, cylinder 101 jest nieruchomy, a drążki 56, 57 i tłoczysko tłoka 103 są połączone ze sobą za pośrednictwem dźwigni zawieszonej 119.

Jak już wzmiankowano powyżej, hamowanie pędni uskutecznią się przez przesuwanie dźwigni nastawczej z położenia, odpowiadającego napędowi naprzód, w położenie, odpowiadające napędowi wstecz, wskutek czego sprzęgło, napędzające pędnię naprzód, opróżnia się, a sprzęgło, napędzające pędnię wtył, napełnia się. Posiada to wielkie znaczenie przy kierowaniu urządzeniami wyciągowymi, ponieważ w ten sposób do hamowania urządzeń wyciągowych można zastosować odwracanie kierunku obrotów pędni w stopniu dowolnym, aż do użycia w celu hamowania pędni całkowitej mocy silnika synchronicznego lub

asynchronicznego, obracającego się stale w jednym kierunku, co stanowi znaną cechę znamionną hamowania zapomocą odwrócenia kierunku prądu trójfazowych silników wyciągowych, które mają skłonność do rozbiegania się podczas opuszczania nadół klatek. Jeżeli więc w tych warunkach silnik zwiększa swą szybkość jedynie o bardzo mały odsetek podczas odwracania prądu, dopływającego do silnika, to osiągalna siła hamowania zmniejsza się coraz więcej w miarę przesuwania dźwigni nastawczej ku położeniu, odpowiadającemu ruchowi wtył.

W razie zastosowania omawianego sprzęgła hydraulicznego do hamowania pędni, napełnianie cieczą części sprzęgła, odpowiadającej napędowi wstecz, ma na celu jedynie użycie silnika do obracania pędni w kierunku odwrotnym do poprzedniego, dzięki czemu otrzymana siła hamowania jest bardzo znaczna, niezależna od szybkości biegu wyciągu i posiada określoną wielkość, zależną od położenia dźwigni 26. Szybkość wyciągu można więc bezpiecznie zwiększyć, jednocześnie zaś maszynista może przeciwdziałać wypadkom z większą pewnością.

Opuszczanie ładunku z pełną szybkością może być źródłem prądu, ponieważ z chwilą nadania ładunkowi przyspieszenia przez napełnienie odpowiedniej części sprzęgła ładunek ten zaczyna napędzać silnik za pośrednictwem bębna wyciągowego i sprzęgła, dążąc przytem do zwiększenia szybkości silnika, który działa wówczas jak prądnica, zasilająca prądem sieć i utrzymująca w przybliżeniu jednakową szybkość opadania ładunku. Pod koniec opuszczania ładunku, maszynista przerzuca dźwignię nastawczą, w celu ponownego poddania ładunku działaniu silnika i zatrzymania wyciągu, co daje się osiągnąć z całkowitą pewnością dzięki znacznej osiągalnej sile hamowania. Gdyby chodziło o opuszczanie ładunku nieporęcznego, uskuteczniane powoli, to wówczas należy rozpocząć hamowanie pędni zapo-

mocą odwrócenia silnika jednocześnie z początkiem opuszczania ładunku.

Zaznaczono już powyżej niebezpieczeństwo, w jakim może znaleźć się wyciąg w razie przerwy w dopływie energii, podczas zbliżania się klatki szybowej do końca drogi z pełną szybkością, t. j. w chwili, w której powinno się rozpocząć hamowanie. W tych warunkach powinny zacząć działać samoczynnie hamulce, lecz skutek znacznej szybkości bębna wyciągowego hamulce mechaniczne mogą (nie będąc wspomagane przez odwrócenie napędu) nie być w stanie zatrzymać wyciągu. W wyciągu, zaopatrzonym w sprzęgła hydrauliczne, w warunkach powyższych ciecz zostaje wpuszczana jednocześnie do obu stron sprzęgła hydraulicznego zapomocą samoczynnego mechanizmu, poprzednio opisanego, co wywołuje należyte hamowanie wyciągu wskutek obracania się w odwrotnych kierunkach, po zatrzymaniu się wirnika napędzającego (1), wirników 4 i 5, współdziałających z hamulcami mechanicznymi w szybkim zatrzymaniu wyciągu.

W opisie mechanizmu, dostrajającego się do siły przenoszonej (fig. 6, 7 i 8), wspomniano o skojarzeniu koła rozpędowego z silnikiem. W razie zastosowania do napędu pędni silnika indukcyjnego, zaopatrzonego w koło rozpędowe, konieczne jest włączenie w obwód wirnika silnika regulatora poślizgowego lub opornika tak, aby silnik mógł zwalniać swój bieg powoli podczas dochodzenia klatki do końca drogi, a koło rozpędowe oddawało część nagromadzonej w niem energii w celu sprostania zapotrzebowania energii w sposób, zastosowany w znanych urządzeniach wyciągowych Ilgner'a. Jeżeli więc dopływ energii do powyższego urządzenia wyciągowego ulega przerwie, to do hamowania urządzenia wyciągowego służy energia koła rozpędowego.

Jeżeli silnik stanowi obracająca się bez przerwy maszyna lub turbina parowa, albo silnik spalinyowy, to sprzężenie koła rozpę-

dowego z wałem napędzającym 99 i użycie odpowiedniego regulatora umożliwiając zastosowanie mniejszych silników, przyczem w razie zastosowania silników parowych można zmniejszyć kotłownię oraz podnieść wydajność silników dzięki ujednolicieniu zużycia pary.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Pędnia hydrauliczna znamienna tem, że posiada sprzęgło hydrauliczne, składające się z wirnika napędzającego, sprzężonego bezpośrednio z silnikiem, i dwóch wirników napędzanych, z których każdy obraca wał napędzany za pośrednictwem przekładni redukcyjnej, przyczem napęd wstecz jest wykonywany zapomocą jednego z napędzanych wirników za pośrednictwem luźnego koła zębatego.

2. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 1, w zastosowaniu do wyciągów górniczych, dźwigni, walcowni lub innych maszyn, napędzanych w ten sam sposób, w której napęd przenoszony zostaje z silnika, obracającego się stale w jednym kierunku, na wał napędzany zapomocą sprzęgła hydraulicznego lub przetwornicy szybkości Föttingera lub podobnych urządzeń, znamienna tem, że zawiera urządzenie, dzięki któremu zarówno w części sprzęgła hydraulicznego, przeznaczonej do napędu naprzód, jak i w części sprzęgła, przeznaczonej do napędu wstecz, otwór odpływowy 10a lub 10b może być zamykany, a zawór dopływowy 17 może być jednocześnie otwierany początkowo tak, aby odpowiednia część sprzęgła szybko napełniała się częściowo, poczem zawór ten 17 zostaje przymknięty w celu powolnego napełnienia całkowitego skrzynki sprzęgła.

3. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 2, znamienna tem, że dopływowy zawór sprzęgła (17) i narządy, zamykające otwory odpływowe (120) są sprzężone z uruchamiającem je urządzeniem pomocniczem,

rozrządzanem za pośrednictwem ręcznej dźwigni nastawczej (26).

4. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 2 lub 3, znamienna tem, że dwa szeregi otworów odpływowych sprzęgła hydraulicznego są przykryte za pośrednictwem dwóch pierścieni (10a, 10b), przesuwanych łącznie w kierunku równoległym do wału napędzającego, w celu przenoszenia napędu zapomocą jednego z wirników napędzanych, oraz dających się przesunąć względem siebie w celu zamknięcia obu szeregów otworów odpływowych podczas hamowania pędni.

5. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 4, znamienna tem, że pierścienie, przymykające otwory odpływowe sprzęgła hydraulicznego, są sprzężone z naśrubkami (28), przesuwającymi się wzdłuż sworznia (29), zaopatrzonego w gwinty prawy i lewy i osadzonego przesuwnie w łożyskach (30), w celu napełniania cieczą jednej z części sprzęgła, w celu zaś jednoczesnego napełnienia obu części sprzęgła podczas hamowania pędni sworznie (29) jest osadzony w łożyskach obrotowo.

6. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 2, znamienna tem, że sprzęgło jest zaopatrzone w główny zawór dopływowy (17), doprowadzający ciecz do każdej z części sprzęgła oddzielnie, dodatkowy zawór dopływowy (43), doprowadzający ciecz do obu części sprzęgła jednocześnie, oraz urządzenie, przedstawiające zawory powyższe w zależności od ruchów pierścieni (10a), (10b), przymykających otwory odpływowe (120).

7. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 6, znamienna tem, że dodatkowy zawór dopływowy jest sprzężony z nastawiającymi go ciężarkami (39), których opadanie miarkuje tłumik powietrzny (124) tak, iż zawór otwiera się w celu wpuszczenia cieczy początkowo szybko, a pod koniec powoli.

8. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 3, znamienna tem, że dźwignia nastawcza

(26) i zawór dopływowy (17) są połączone w taki sposób, iż działanie zaworu zmienia się w zależności od wielkości siły, przekazywanej wałowi napędzanemu.

9. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 8, znamienna tem, że dźwignia nastawcza (26) jest połączona z zaworem dopływowym (17) i pierścieniami (10a, 10b) za pośrednictwem sprzęgła indukcyjnego (19), wskutek czego przestawienie dźwigni nastawczej w położenie skrajne, odpowiadające napędowi naprzód lub wstecz, powoduje najpierw zamknięcie otworu dopływowego (10a lub 10b) i całkowite otwarcie zaworu dopływowego (17) odpowiedniej części sprzęgła, a następnie, po częściowym napełnieniu się tej części sprzęgła, częściowe zamknięcie zaworu dopływowego odpowiednio do wielkości siły, przekazywanej wałowi napędzanemu.

10. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 9, znamienna tem, że sprzęgło indukcyjne (19) składa się z dwóch części, zewnętrznej (52) i wewnętrznej (53), połączonych sprężynami centrującymi (54) w ten sposób, iż części te mogą wykonywać względem siebie ruchy względne, przyczem zewnętrzna część (52) sprzęgła (19) jest nastawiana zapomocą dźwigni nastawczej (26), a spowodowany przez to ruch wewnętrznej części (53) przekazany zostaje głównym zaworom pędni lub zaworowi silnika pomocniczego tak, iż odchylenie katowe zewnętrznej części (52) względem wewnętrznej części (53) ustalone zostaje powyżej pewnej wielkości siły, przekazywanej wałowi napędzanemu, odpowiednio do tej siły.

11. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 10, znamienna tem, że część zewnętrzna (52) sprzęgła (19) jest połączona z wzbudzającym ją transformatorem, włączonym szeregowo w główny obwód zasilający silnika napędowego, wskutek czego wzbudzenie uzwojenia sprzęgła zależy od wielkości siły, przekazywanej wałowi napędzanemu,

i nie może zmieniać się na odwrotne, gdy siła przenoszona przewyższa pewną określoną wielkość, a to dzięki mechanizmowi (56—64).

12. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 10, znamienna tem, że przy ręcznej dźwigni nastawczej (26) umieszczone jest wahadło (61), połączone przegubowo z drążkiem (63), sprzężonym zapomocą przegubu z dźwignią (64), zawieszoną jednym końcem na drążku (56), przekazującym ruch dźwigni nastawczej zewnętrznej części (52) sprzęgła indukcyjnego (19), a drugim końcem na drążku (65), połączonym z wewnętrzną częścią (53) sprzęgła indukcyjnego.

13. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 2, znamienna tem, że mechanizm, przenoszący napęd z silnika napędzającego na wał napędzany, zawiera sprzęgło (67), dostrajające się do siły przenoszonej, w którym względne przemieszczenia katowe obu części (73) i (74) tego sprzęgła, zależne od wielkości przenoszonej siły, są użyte do miarkowania stopnia otwarcia głównego zaworu dopływowego.

14. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 13, znamienna tem, że sprzęgło, dostrajające się do siły przenoszonej, składa się z dwóch tarcz (69, 70), osadzonych współosiowo w taki sposób, iż pomiędzy nimi może następować przesunięcie względne, proporcjonalne do wielkości przenoszonej siły, przyczem na obwodzie każdej z tarcz utworzone są zęby, skierowane pod różnymi kątami do osi obrotu sprzęgła i zazębiające się z pierścieniem zewnętrznym (77), wskutek czego pierścień zewnętrzny przesuwany się wzdłuż osi podczas przenoszenia napędu proporcjonalnie do siły przenoszonej.

15. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 14, znamienna tem, że tarcze (69, 70) tworzą sprzęgło elastyczne, dzięki czemu mogą przemieszczać się katowo względem siebie.

16. Pędnia hydrauliczna według zastrz.

14, znamienna tem, że wał (99) jest otoczony na stosunkowo długim odcinku rurą (100), na której jednym końcu osadzona jest jedna z tarcz (75), a drugi koniec rury tej jest połączony z wałem.

17. Pędnia hydrauliczna według zastrz.

13, znamienna tem, że główny zawór dopływowy (17) jest sprzężony z poruszającym zapomocą czynnika sprężonego tłokiem (85), umieszczonym w cylindrze (87), do którego czynnik ten jest wprowadzany przez zawór (83), nastawiany dźwignią ręczną (26), przyczem prężność tego czynnika zmienia się w zależności od siły, przekazywanej wałowi napędzanemu.

18. Pędnia hydrauliczna według zastrz.

12, znamienna tem, że wahadło (61) przy dźwigni (26) posiada ramiona oporowe (62), które mogą, odpowiednio do wielkości obciążenia, przyjmować takie położenie względem dźwigni nastawczej, iż dźwigni tej nie można poruszyć, gdy obciążenie przekracza pewną wielkość krytyczną, dopóki nie spadnie ono poniżej tejże.

19. Pędnia hydrauliczna według zastrz.

2 i 3, znamienna tem, że zawór dopływowy (17) jest sprzężony z nastawiającym go tłumikiem płynowym (101, 103), którego tłok (103) jest utrzymywany w położeniu środkowym za pośrednictwem sprężyn (104).

20. Pędnia hydrauliczna według zastrz.

19, znamienna tem, że cylinder (101) tłumika płynowego jest zaopatrzony w kanały (110—118), przepuszczające ciecz z jednej strony tłoka na drugą.

21. Pędnia hydrauliczna według zastrz.

19 i 20, znamienna tem, że cylinder (101) jest zaopatrzony w zawór tłoczkowy (105), znajdujący się pod działaniem sprężyn (108, 109) i poruszany zapomocą tłoczków nurnikowych (106, 107), na które ciśnie

ciecz, znajdująca się po obydwóch stronach tłoka głównego (103), oraz w kulkę (112), zapobiegającą ruchowi zaworu tłoczkowego aż do chwili wywarcia odpowiedniego nacisku przez jedną ze sprężyn (108, 109).

22. Pędnia hydrauliczna według zastrz.

19 i 21, znamienna tem, że kanały, któremi ciecz, zawarta w cylindrze, może przepływać ku odpowiedniemu tłoczkowi nurnikowemu (106, 107), są wykonane tak, iż prześwit ich można nastawiać w celu regulowania szybkości dopływu cieczy, przesuwając odpowiedni tłoczek, dzięki czemu można zmieniać dowolnie okres czasu, oddzielający chwilę nacisku, powodującego względny ruch cylindra i jego tłoczków, od chwili ruchu tłoczka zaworu (105), przepuszczającego ciecz z jednej strony tłoka głównego (103) na drugą.

23. Pędnia hydrauliczna według zastrz.

19 — 22, znamienna tem, że cylinder (101) jest osadzony przesuwnie na prowadnicy (102) i połączony z dźwignią ręczną (26), a tłoczyisko (57) jest zaopatrzony w sprężyny (104) i połączone z głównymi zaworami rozrządczemi lub z zaworem tłumika płynowego.

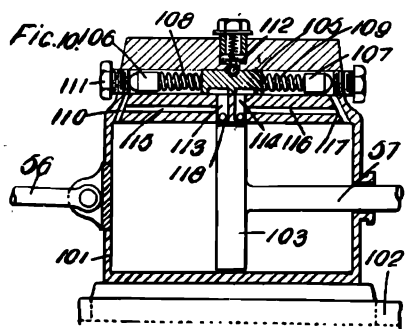
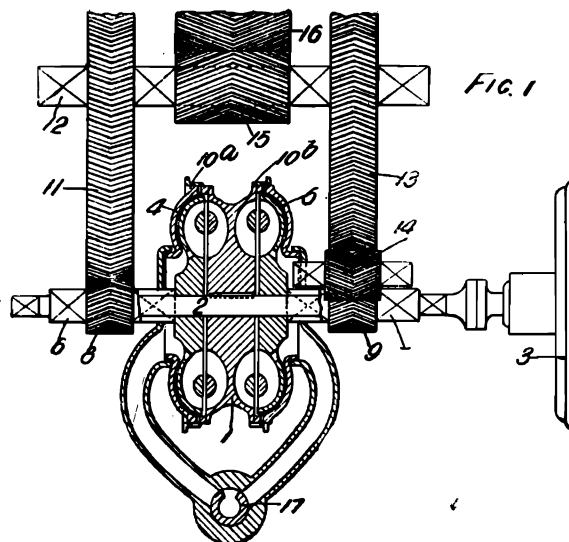
24. Odmiana pędni hydraulicznej według zastrz.

19—22, znamienna tem, że cylinder (101) jest nieruchomy, a jego tłoczyisko i dźwignia ręczna (26) są połączone z końcami dźwigni zawieszzonej (119), której środek jest połączony z drążkiem (57), zaopatrzonym w sprężyny (104) i połączonym z głównymi zaworami rozrządczemi lub zaworem tłumika płynowego.

Harold Sinclair.

Zastępca: K. Czempirski,

rzecznik patentowy.



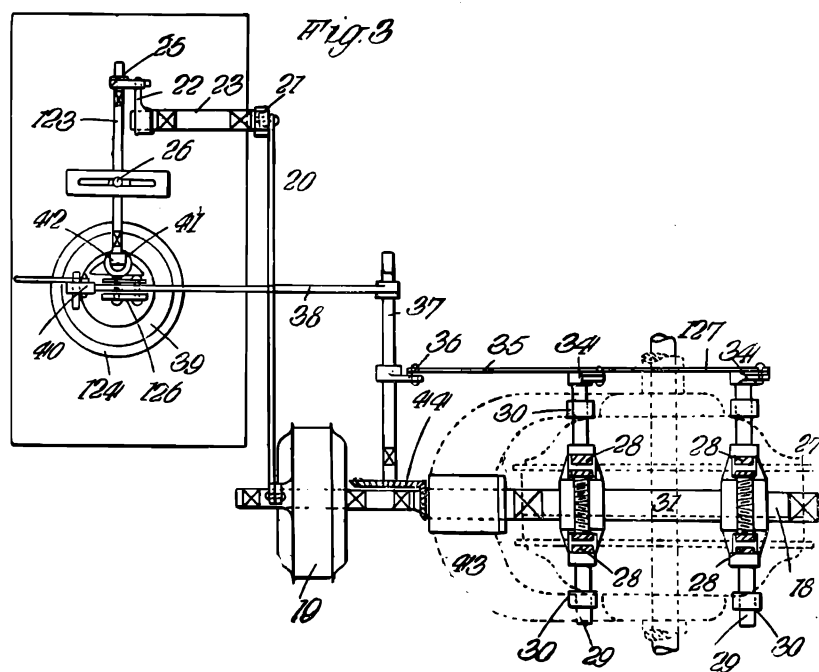
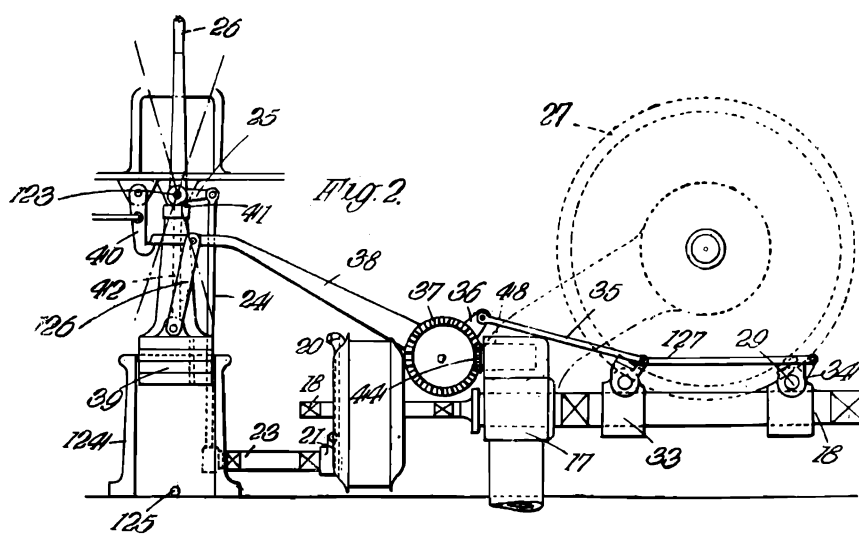


fig. 12.

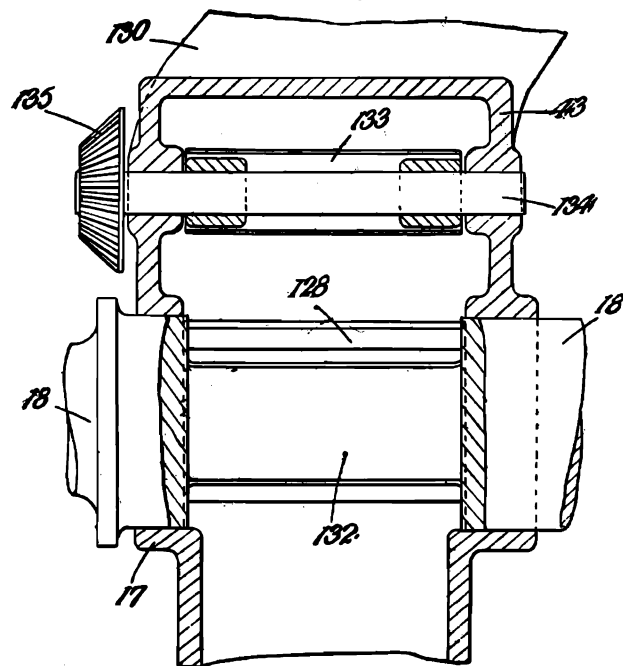


fig. 4.

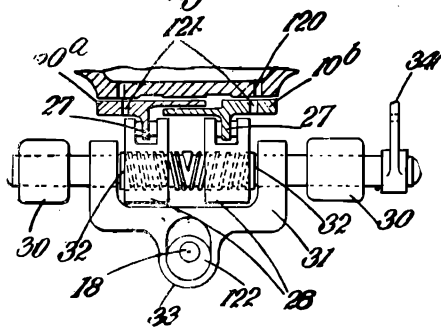


fig. 13.

