

Warszawa, 12 października 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 21959.

Kl. 47 h, 18.

Firma J. M. Voith
(Heidenheim, Niemcy).

47h, 39/44

Pędnia hydrauliczna.

Zgłoszono 18 września 1933 r.

Udzielono 22 sierpnia 1935 r.

Pierwszeństwo: 11 października 1932 r. dla zastrz. 1—7; 30 stycznia 1933 r. dla zastrz. 8—10;
21 stycznia 1933 r. dla zastrz. 11—13; 20 marca 1933 r. dla zastrz. 14—17 (Niemcy).

Niniejszy wynalazek dotyczy pędni hydraulicznych, zwłaszcza do pojazdów (wagonów silnikowych, samochodów i t. d.), które są uruchamiane wskutek napełnienia ich cieczą, a wyłączane przez przerwanie dopływu cieczy, przedmiotem zaś wynalazku jest rozrząd i powrotne doprowadzanie cieczy pędnej.

Takie hydrauliczne pędnie, oparte na zasadzie obiegu okrężnego, są znane, np. z patentu polskiego Nr 21868, jako hydrauliczna przetwornica z jednym wirnikiem pompowym i jednym lub kilkoma wirnikami turbinowymi, między którymi umieszczone jest jedno lub kilka kół kierowni-

czych, lub jako hydrauliczne sprzęgła poślizgowe lub przepływowe z jednym wirnikiem pierwotnym i z jednym wtórnym bez nieruchomego koła kierowniczego między nimi, lub jako hydrauliczne pędnie zmienne z takim sprzęgłem, które w razie potrzeby są połączone ze zmienną przekładnią zębatą.

Fig. 1 rysunku przedstawia przykład czterowieńcowej hydraulicznej pędni przekładniowej *U*. Wał napędzający *1* jest połączony z silnikiem napędowym *M*; na wale tym jest osadzone koło 2 pompy odśrodkowej, które wyrzuca ciecz do pierwszego wirnika turbinowego 3. Za tym pierwszym

wirnikiem turbinowym 3 ciecz przepływa do połączonego z osłoną *G* nieruchomego koła kierowniczego 4, a z tego koła — do drugiego wirnika turbinowego 5. Otwory wylotowe z tego drugiego wirnika turbinowego 5 znajdują się bezpośrednio przed wlotowymi otworami koła pompowego 2, wskutek czego powstaje stały okrzężny zamknięty obieg cieczy w kierunku, oznaczonym na rysunku strzałką, który to obieg pośredniczy w przenoszeniu energii. Koła turbinowe 3 i 5 są sztywno połączone ze sobą i z wałem napędzanym 6.

Fig. 2 przedstawia schematycznie budowę hydraulicznego sprzęgła poślizgowego *K*. Wał napędzający 1 jest połączony z silnikiem napędowym *M*; na wale tym jest osadzone pierwotne koło łopatkowe 7, które wyrzuca ciecz bezpośrednio do wtórnego koła łopatkowego 8, połączonego z wałem napędzanym 6, wskutek czego powstaje stały okrzężny zamknięty obieg cieczy w kierunku, oznaczonym na rysunku strzałką, który pośredniczy w przenoszeniu energii. Całość jest otoczona nieruchomą osłoną *G*.

Fig. 3 przedstawia schematycznie budowę pędni zmiennej, hydraulicznej *U* i hydraulicznego sprzęgła *K*. Oznaczenia są takie same, jak na fig. 1 i 2. Na wale napędzającym 1, połączonym z silnikiem napędowym *M*, osadzony jest wirnik pompowy 2 pędni *U* oraz pierwotny wirnik 7 sprzęgła *K*, podczas gdy sztywno ze sobą połączone turbinowe wirniki 3 i 5 są osadzone na wale napędzanym 6, z którym połączony jest wtórny wirnik 8 sprzęgła *K* zapomocą kołnierza pośredniego 9. Całość otoczona jest wspólną osłoną 9, która w dolnej swej części zawiera zbiornik 10 na ciecz pędną, wyrzucaną ze szczelin lub otworów 11, oraz pompę rozrządczą 12. Tłoczna strona pompy rozrządczej jest połączona z kurkiem rozdzielczym 13, od którego przewód 14 prowadzi ciecz do pędni *U* i przez przewód 15 — do sprzęgła *K*.

Takie pędnie hydrauliczne są urucho-

miane wskutek napełnienia ich cieczą, a po przerwaniu dopływu cieczy zostają wyłączone wskutek wyrzucenia cieczy pędnej ze stale otwartych otworów odpływowych (np. szczelin, kanałów wywierconych i t. d.). W znanych dotychczas wykonaniach pędni hydraulicznej wyrzucaną ciecz, wyciekającą z otworów, odprowadzano natychmiast np. zapomocą pompy do wysoko umieszczonego zbiornika, z którego zapomocą narzędów zamykających doprowadzano ją według potrzeby do pędni. Pompa, odprowadzająca ciecz, poruszała się przytem stale z jednakową liczbą obrotów. Pędnie takie były sterowane przez nastawianie narzędów zamykających, znajdujących się między wysoko umieszczonym zbiornikiem a pędną. W urządzeniach, sterowanych zdalnie, lub w urządzeniach samoczynnych wymagało to stosowania specjalnych urządzeń pomocniczych, które zwiększają koszty instalacji i zmniejszają niezawodność ruchu.

Takie pędnie hydrauliczne (sprzęgła hydrauliczne lub jakiegokolwiek ich zespoły) są według wynalazku w ten sposób sterowane, że ciecz zostaje wprowadzona w obieg okrzężny przez puszczenie w ruch pompy do doprowadzania cieczy, a wyłączenie pędni uskutecznia się przez zatrzymanie tej pompy. W tym celu według wynalazku zbiornik cieczy, wyrzucanej z pędni, jest umieszczony całkowicie pod pędną, to jest poziom cieczy w zbiorniku znajduje się niżej, niż najniższy punkt wirujących części pędni, prowadzących ciecz, a pompa, doprowadzająca ciecz zpowrotem, jest umieszczona pod zbiornikiem. Dzięki takiemu układowi, można pędnę uruchomić w najprostszy sposób przez puszczenie w ruch pompy, a wyłączyć pędnę — przez zatrzymanie pompy.

Fig. 4 schematycznie przedstawia przykład wykonania. Pędnia *A* jest połączona przewodem odpływowym *a* ze zbiornikiem *B*, w którym najwyższy poziom *b* cieczy

znajduje się niżej, niż najniższy punkt obrotowych części pędni A. W najniższym punkcie zbiornika B jest umieszczona pompa C, która przewodem c jest połączona z pędną i która jest napędzana np. silnikiem D, który otrzymuje prąd ze źródła prądu e poprzez przełącznik d.

Urządzenie to jest specjalnie korzystne, jeżeli będzie ono pracowało tak, że przy rozruchu pędni pompa czasowo będzie napędzana z większą liczbą obrotów, aniżeli to jest potrzebne do utrzymania obiegu cieczy w pędni podczas ruchu. W ten sposób otrzymuje się krótki okres rozruchu. Wymagana w tym celu większa praca napędowa pompy nie ma znaczenia, gdyż potrzebna jest ona tylko w ciągu paru sekund. Podczas normalnej pracy pompa może obracać się tylko z taką ilością obrotów, aby było zapewnione utrzymanie biegu pędni. W tym przypadku pompa daje normalną siłę.

Najprościej można to osiągnąć w ten sposób, że do napędu pompy stosuje się silnik elektryczny przynajmniej na dwie różne liczby obrotów i że łącznik dla tego silnika odpowiednio posiada przynajmniej dwa miejsca przełączeniowe. Te miejsca przełączeniowe są tak rozmieszczone, że za kontaktem bezruchu najpierw następuje kontakt dla dużej liczby obrotów silnika, a dopiero dalej — kontakt dla mniejszej liczby obrotów.

Szczególnie duże są korzyści tego urządzenia w razie zastosowania go do hydraulicznych pędni zmiennych, w których podczas pracy pędni ciecz musi być wypuszczana z jednego stopnia szybkości i wprowadzana do drugiego stopnia szybkości. W tym przypadku potrzebny jest na tłocznej stronie pompy kurek wielodrogowy, który łączy przewód, doprowadzający ciecz z powrotem, z urządzeniem pierwszego lub drugiego stopnia szybkości pędni zmiennej. Jeżeli połączyć ten kurek trójdrogowy w odpowiedni sposób elektrycznie lub mechanicznie z przełączni-

kiem rozrządczym pompy w ten sposób, że przy przestawieniu kurka wielodrogowego pompa podczas okresu napełniania, potrzebnego do nadania nowego stopnia szybkości, przymusowo obraca się z większą liczbą obrotów, to otrzymuje się rozrząd idealnie prosty, który jednocześnie zadośćczyni wszystkim wymaganiom. Tak samo prosto można także elektrycznie uruchomić kurek wielodrogowy zapomocą przełącznika rozrządczego pompy.

Podczas używania pędni zmiennych z hydraulicznym sprzęgłem poślizgowym, które zostają uruchomiane wskutek napełnienia ich cieczą, a wyłączane wskutek przerwania dopływu cieczy, zauważono, że do utrzymania sprzęgła w stanie napełnienia wystarcza znacznie mniejsze ciśnienie pompy rozrządczej, niż dla utrzymania w stanie napełnienia pędni. Ponieważ pompa rozrządcza na wszelki przypadek musi być tak obliczona, aby mogła wytwarzać potrzebne dla pędni wysokie ciśnienie, to podczas pracy sprzęgła pracuje ona z dużymi stratami. Okoliczność ta ma duże znaczenie zwłaszcza w zastosowaniu do samochodów, gdyż w nich praca sprzęgła zajmuje znacznie większą część czasu jazdy.

Ten warunek pracy może być według wynalazku spełniony bez powyżej wymienionych wad w ten sposób, że podczas pracy sprzęgła pompa obraca się ze znacznie mniejszą liczbą obrotów, niż podczas pracy pędni i wskutek tego przy pracy sprzęgła wytwarza pożądane mniejsze ciśnienie. Okoliczność ta, że przy przejściu od pracy pędni do pracy sprzęgła ciśnienie i liczba obrotów pompy rozrządczej zostają zmniejszone i odwrotnie, może być poza tem w ten sposób wykorzystana, że ta różnica ciśnienia zostaje użyta do przestawienia kurka wielodrogowego, gdyż ciecz, płynąca od pompy rozrządczej, zależnie od tego zostaje wprowadzana do sprzęgła lub pędni. Osiąga się to w ten sposób, że przy mniejszym ciśnieniu w pompie rozrządczej kurek

wielodrogowy zajmuje położenie, odpowiadające sprzęgłu, a przy wzrastającym ciśnieniu w pompie — położenie, odpowiadające pędni.

Jeżeli nagromadzić energję podczas przestawiania z położenia, odpowiadającego sprzęgłu, w położenie, odpowiadające pędni, przy wzrastającym ciśnieniu pompy rozrządczej, to można zapomocą niej przestawić kurek wielodrogowy z położenia, odpowiadającego pędni, w położenie, odpowiadające sprzęgłu, gdy w celu przejścia do pracy sprzęgła zmniejsza się ciśnienie i liczbę obrotów pompy rozrządczej.

W ten sposób upraszcza się całe obsługiwanie pędni zmiennej do przestawiania małego przełącznika, którego różne położenia odpowiadają rozmaitym liczbom obrotów pompy rozrządczej.

Fig. 5 przedstawia schematycznie przykład wykonania urządzenia w myśl powyższych uwag. Urządzenie hydrauliczne pędne W składa się z hydraulicznego sprzęgła poślizgowego K i hydraulicznej pędni zmiennej U . Silnik M napędza pędnię zapomocą wału napędowego 1 . Wał 6 poprowadzony jest do niewskazanego na rysunku miejsca odbierania energii. Płyn pędny znajduje się w zbiorniku B , skąd zapomocą pompy rozrządczej C zostaje doprowadzany do pędni przez przewód c i kurek wielodrogowy f . Z pędni ciecz odpływa zpowrotem do zbiornika B przez przewód odpływowy a i ewentualnie przez chłodnicę, na rysunku nieprzedstawioną. Pompę C napędza silnik elektryczny D , który otrzymuje prąd ze źródła prądu e poprzez przełącznik d . Kurek wielodrogowy f zostaje poruszony za pośrednictwem dźwigni g tłokiem h serwowatoru, uruchomianego działaniem ciśnienia pompy rozrządczej, a mianowicie wbrew działaniu sprężyny i , gdy ciśnienie pompy rozrządczej jest wysokie. Przytem kurek wielodrogowy ustala połączenie między pompą rozrządczą C i pędnią U .

W zastosowaniu np. do napędu pojazdów, opisane urządzenie według wynalazku działa w sposób następujący. Podczas postoju pojazdu cała osłona W jest opróżniona z cieczy, zbiornik B jest napełniony, w przewodzie c pompy rozrządczej niema ciśnienia, wskutek czego tłok h serwowatoru pod działaniem sprężyny i jest przesunięty zupełnie na lewo, przyczem ustala w kurku wielodrogowym f przepływ od pompy rozrządczej C do sprzęgła K . Najpierw puszczonego zostaje w ruch silnik M , który obraca się z liczbą obrotów, odpowiadającą biegowi jałowemu. Jeżeli pojazd ma być uruchomiony, to przestawia się przełącznik d z położenia zerowego tak, aby pompa rozrządcza c obracała się z dużą liczbą obrotów i wywołała wysokie ciśnienie w przewodzie c . Wskutek tego tłok h zostanie przesunięty w prawo, a kurek wielodrogowy f zostanie przestawiony w położenie odpowiadające pędni, przyczem sprężyna i zostanie napięta. Pędnia U zostanie uruchomiona i uruchamia pojazd z dużą siłą pociągową. Z chwilą osiągnięcia takiej szybkości, że można przejść na pracę sprzęgła, przestawia się przełącznik d w położenie, odpowiadające mniejszej liczbie obrotów pompy rozrządczej C . Wskutek tego ciśnienie w przewodzie c spada, sprężyna i przesuwa tłok h na lewo i wskutek tego przestawia kurek wielodrogowy f w położenie, odpowiadające sprzęgłu.

Opisane powyżej urządzenie można w pojazdach silnikowych korzystnie połączyć z używanymi w tych pojazdach dźwigniami rozrządczymi w ten sposób, że przed przełącznikiem d wykonywa się przerwę, która zostaje zamknięta zapomocą łączników k i m przy dźwigni gazowej l i dźwigni hamulcowej n wtedy, gdy jedna z tych dźwigni l lub n zostanie naciśnięta. W tym przypadku przełącznik d nie potrzebuje specjalnego położenia zerowego. Położenie to raczej powstaje stąd, że gdy obydwie dźwignie l i n znajdują się w położeniu

spoczynku, to prąd jest przerywany. W celu uruchomienia pojazdu po puszczeniu w ruch silnika M i ustawieniu przełącznika d w położeniu, odpowiadającym pracy pędni, należy jedynie przycisnąć dźwignię gazową l .

Tak samo prosta obsługa jest np. przy jeździe zgóry. Wskutek zwolnienia dźwigni gazowej l pompa C zatrzymuje się, pracująca wtedy pędni, najczęściej sprzęgło hydrauliczne K , biegnie jałowo, wskutek czego samoczynnie ustala się bieg wolny. Jeżeli trzeba hamować, to przez naciśnięcie dźwigni hamulcowej n najpierw włącza się prąd; pompa C napełnia sprzęgło hydrauliczne K i wskutek tego włącza silnik M jako hamulec pomocniczy. Zależnie od położenia przełącznika d można w tym celu używać według woli także i pędni U .

Dzięki powyżej podanym środkom, można podczas jazdy osiągnąć znaczne korzyści. W znanych dotychczas rodzajach hydraulicznych urządzeń do przenoszenia energii, stosowanych w pojazdach, musiano te pędnie stale utrzymywać w stanie napełnienia i w tym celu wykonywano specjalne uszczelnienia, aby straty wskutek przeciekania i straty w urządzeniu do powrotnego doprowadzania cieczy były możliwie małe. Według wynalazku obrano drogę odwrotną. Obecnie dążenia skierowane są ku temu, aby wytworzyć korzystny „bieg wolny” dla średnich i ciężkich pojazdów, jednak dążenia te nie doprowadziły do rezultatu, gdyż niema jeszcze dostatecznie prostego i niezawodnego w pracy urządzenia dla biegu wolnego dla dużych pojazdów. Znane konstrukcje są stosunkowo skomplikowane, czułe i drogie, a poza tem w znacznym stopniu pogarszają pewność ruchu. Wszystkie korzyści, które ma się nadzieję z wielkim trudem osiągnąć drogą mechaniczną zapomocą odpowiednio zbudowanego urządzenia wolnego biegu, daje sama przez się pędni hydrauliczna bez kosztów i bez pogarszania niezawodności ru-

chu, jeżeli urządzenie będzie pracowało według reguły w myśl wynalazku, która brzmi: na pojeździe należy zastosować takie hydrauliczne urządzenie do przenoszenia energii, w którym rozpoczyna się przenoszenie energii przez napełnienie tego urządzenia cieczą, a przenoszenie to zostaje przerywane wskutek opróżnienia go z cieczy, przyczem urządzenie to winno tak pracować, że jest ono opróżniane, gdy ustaje przenoszenie energii z silnika na koła napędowe.

Nie dąży się już do tego, aby taka pędni była możliwie szczelna, lecz, rezygnując ze skomplikowanych urządzeń uszczelniających, dopuszcza się duże straty wskutek przeciekania cieczy, a poza tem przewiduje się na zewnętrznym obwodzie pędni odpływ cieczy pędnej, aby urządzenie w danym przypadku stosunkowo szybko opróżniało się. Do ponownego uzupełnienia wody przeciekającej służy pompa, która jest napędzana silnikiem elektrycznym i której napęd jest sterowany w powyżej podany sposób. Jeżeli więc ten silnik rozrządczy będzie wyłączany w tym momencie, gdy ustaje przenoszenie energii z silnika pojazdu na koła napędowe, to pędni opróżni się i zamierzony wolny bieg będzie osiągnięty. Można to praktycznie np. w ten sposób wykonać, że pompę rozrządczą uzależnia się od położenia dźwigni gazowej w taki sposób, że gdy dźwignia gazowa znajduje się w położeniu biegu jałowego, pompa nie doprowadza już cieczy do pędni, natomiast napełnia ją, gdy puszcza się gaz. Jeżeli pożądane jest ponowne przenoszenie energii z silnika pojazdu na koła napędowe, to przez naciśnięcie dźwigni gazowej znów włącza się silnik pompy rozrządczej, pędni hydrauliczna napełnia się i przenoszenie energii w najkrótszym czasie zostaje znów wznowione. Szczególną zaletą tego rodzaju urządzenia dla wolnego biegu jest to, że wszystkie przebiegi odbywają się gładko, bez najmniejszego mechanicznego

uderzenia, ponieważ zarówno rozpoczęcie, jak i przerywanie przenoszenia energii uskutecznia się zapomocą cieczy.

Często przy jeździe zgóry o silnym spadku pożądane jest używanie silnika jako hamulca pomocniczego. Mechaniczne urządzenie wolnego biegu wymaga w tym celu specjalnego wstecznego urządzenia blokującego, które jest ciężkie, drogie i łatwo się psuje. W urządzeniu według wynalazku osiąga się to bez trudności w ten sposób, że w tych przypadkach napełnia się znów pędną hydrauliczną. Dla powyżej podanego przykładu wykonania potrzebne jest w tym celu jedynie tylko to, aby silnik pompy rozrządczej był dowolnie włączany (dowolnie trzeba także uruchomić wsteczne urządzenie blokujące mechanicznego urządzenia wolnego biegu). Urządzenie według wynalazku ma tę zaletę, że ze względu na nieznaczną potrzebną siłę rozrządczą, mogą być zastosowane do tego celu zupełnie proste, tanie a jednak całkowicie niezawodne w pracy narządy. Można np. przełącznik tak uzależnić od ruchu dźwigni hamulcowej, że przy rozpoczęciu naciskania dźwigni hamulcowej najpierw zostaje rozpoczęte w powyżej podany sposób pomocnicze hamowanie silnika, które jest jednocześnie nadzwyczaj łagodne.

Na fig. 6 przedstawiony jest schematycznie przykład wykonania urządzenia w myśl powyższych uwag, a mianowicie w zastosowaniu do hydraulicznego sprzęgła poślizgowego.

Silnik napędowy *M* napędza za pośrednictwem wału 1 pierwotny wirnik 7 hydraulicznego urządzenia do przenoszenia energii *K*. Wtórny wirnik 8 urządzenia jest za pośrednictwem wału 6 mechanicznie połączony z kołami napędowymi, nieprzedstawionymi na rysunku. Hydrauliczna pędnia *K* posiada na zewnętrznym obwodzie otwory odpływowe 11, z których ciecz przy napełnionej pędni stale odpływa do osłony *G*, a z osłony tej przez przewód *a*

zpowrotem do zbiornika *B*. Przy zbiorniku *B* umieszczona jest pompa rozrządcza *C*, która przez przewód *c* znów doprowadza ciecz pędną do pędni *K*. Pompa ta jest napędzana małym silnikiem elektrycznym *D*, który pobiera prąd od dynamo maszyny oświetleniowej *o* poprzez baterję *e*. Samoczynny łącznik *k* jest połączony z dźwignią gazową *l* w taki sposób, że gdy dźwignia gazowa *l* zajmuje położenie biegu jałowego, to doprowadzanie prądu do silnika *D* jest przerywane, jednak przy każdym innym położeniu tej dźwigni doprowadzanie to się odbywa. Równoległe do łącznika *k* umieszczony jest przełącznik *d*, specjalnie obsługiwany z miejsca kierowcy, albo łącznik *m*, uzależniony od dźwigni hamulcowej *n*.

Bieg pracy powyżej opisanego urządzenia jest następujący. Puszczając się w ruch silnik *M*, nie poruszając nożnej dźwigni gazowej *l*. Silnik *M* zaczyna się obracać z liczbą obrotów biegu jałowego; wał 6 jest odłączony, gdyż pompa rozrządcza *C* stoi, a pędnia hydrauliczna *K* podczas uprzedniego postoju obracała się próżna. Jeżeli pojazd ma być uruchomiony, to naciska się dźwignię gazową *l*. Wskutek tego łącznik *k* zostaje zamknięty, a silnik elektryczny *D* i pompa *C* zaczynają pracować. Pędnia *K* zostaje napełniona i następuje przenoszenie energii z silnika pojazdogo *M* na koła napędowe. Gdy pojazd nabrał dostatecznej szybkości i wjeżdża na odcinek ze spadkiem, albo też jego szybkość powinna być zmniejszona z jakichkolwiek innych powodów, to przerywa się dopływ gazu, to jest zwalnia się dźwignię gazową *l*, pozwalając się jej podnieść. Gdy dźwignia ta znajdzie się w położeniu biegu jałowego, łącznik *k* zostaje wyłączony, silnik elektryczny *D* i pompa *C* zatrzymują się i doprowadzanie cieczy do pędni *K* ustaje. Pędnia w krótkim czasie opróżnia się przez otwory odpływowe 11 i przestaje działać. Jeżeli gaz znów zostanie do-

przewodzony, to pędnia hydrauliczna K zostanie momentalnie znów włączona. Jeżeli pojazd wjedzie na dłuższy odcinek spadku i pożądanę jest wtedy użycie silnika M jako hamulca pomocniczego, to włącza się łącznik d lub lekko naciska się wdół pedału hamulcowy n . Wskutek tego silnik D pompy rozrządczej zostaje znów uruchomiony i napełnia pędnię hydrauliczną K cieczą. Wylączając znów łącznik d lub zwalniając pedał hamulcowy n , otrzymuje się znów wolny bieg, dopóki znów nie zostanie naciśnięta dźwignia gazowa l . Jak widać z powyższego zapomocą opisanego powyżej urządzenia w podany powyżej sposób można w najprostszy i niezawodny sposób otrzymywać gładki bieg wolny pojazdu, który umożliwia duże oszczędności na paliwie i wymaga tylko nieznacznych uzupełnień przy budowie i obsłudze.

Takie same korzyści osiąga się, jeżeli zastępuje się pędnię zamiast hydraulicznego sprzęgła przepływowego z dopiero co opisanym rozrządem.

Szczególne korzyści otrzymuje się w razie zastosowania pędni zmiennej z hydraulicznym sprzęgłem przepływowym, jeżeli będzie zastosowany dopiero co opisany rozrząd.

Dla zakresu wynalazku jest obojętne, jakiego rodzaju pędnia hydrauliczna zostaje zastosowana.

W znanych dotychczas hydraulicznych pędnach zmiennych, które poza wymienionymi powyżej obiegami okrężnymi obejmują: zbiornik cieczy, w którym mieści się zapas cieczy, małą pompę rozrządczą, która doprowadza ciecz ze zbiornika do pędni, oraz zawór rozrządczy, który doprowadza strumień cieczy, płynący od pompy, do pożądanego w danej chwili obiegu okrężnego, stosowano zazwyczaj taki układ, że pędnia hydrauliczna stanowiła jedną całość, a w pewnym oddaleniu od niej był umieszczony zbiornik cieczy. W jakimkolwiek punkcie zbiornika cieczy była umia-

szczona pompa rozrządczą i gdziekolwiek w przypadkowo odpowiednim miejscu między pompą rozrządczą a pędną — zawór rozrządczy. Wymienione powyżej części były połączone ze sobą zapomocą rozmaitych przewodów.

Pomijając to, że przy takim układzie potrzeba było dużo miejsca dla części urządzenia, porozmieszczanych w rozmaitych miejscach, łatwo powstawały nieszczelności w licznych złączach stosowanych między przewodami a poszczególnymi częściami urządzenia; nieszczelności te często wywoływały zakłócenia ruchu. A więc poza tem przedmiot wynalazku stanowi jeszcze to, że w celu uniknięcia powyżej wymienionych wad, wszystkie części urządzenia są zespolone w jednej tylko osłonie i wszystkie przewody są przeprowadzone wewnątrz zamkniętej osłony. Dzięki takiej budowie osiąga się minimum potrzebnego na urządzenie miejsca, unika się wszelkich nieszczelności, a wskutek tego nadzwyczajnie zwiększa się pewność ruchu. Najtańszy rodzaj budowy jest następujący: pędnia, zawór rozrządczy i pompa rozrządczą są zespolone jako jedna konstrukcyjna całość, przyczem zbiornik cieczy, w postaci taniego naczynia blaszanego jest przyśrubowany zdołu do pędni, przyczem pompa rozrządczą, zawór rozrządczy oraz wszystkie miejsca połączenia i przyłączenia są otoczone zbiornikiem cieczy.

Fig. 7 schematycznie przedstawia przykład wykonania takiego zespołu, w którym np. pompa rozrządczą jest napędzana od pierwotnego wału pędni.

Potrzebne dla napędu części, prowadzące płyn (przewody c^1 , c^2 , narządy rozrządzące f , pompa C), są umieszczone w zbiorniku płynu B , zespolonym jednolicie z pędną A . Pompa rozrządczą C jest napędzana od pierwotnego wału 1 pędni za pośrednictwem ślimaka p i ślimacznicy q .

Okazało się, że podczas pracy hydrau-

licznych pędni zmiennych o kilku przepływowych obiegach okrężnych, w których każdorazowo jeden z obiegów okrężnych jest czynny i napełniony cieczą powoduje przenoszenie energii, podczas gdy jednocześnie pozostałe obiegi okrężne są nieczynne, ciecz, odpływająca do zbiornika, stale coraz więcej zawiera powietrza. Wskutek tego może nastąpić tak silne przesunięcie istniejącej ilości powietrza z pędni do zbiornika, że w pędni powstanie szkodliwe podciśnienie, a w zbiorniku odpowiednie nadciśnienie. Jest to z rozmaitych powodów niepożądane. W tego rodzaju pędniach, np. jest rzeczą nieuniknioną, że znajdują się przewody, łączące zbiornik z okrężnymi obiegami cieczy, które z innych powodów muszą mieć ujście pod poziomem cieczy w zbiorniku. Jeżeli więc w pędni panuje podciśnienie, a w zbiorniku — nadciśnienie, to przez takie przewody będzie wtłaczana ciecz do tych obiegów okrężnych, które powinny być nieczynne, co w taki lub inny sposób przyczynia straty. Poza tem tego rodzaju nadciśnienie w zbiorniku utrudnia odpływ cieczy z napełnionych dróg obiegu okrężnego, co również jest niepożądane i może być przyczyną zakłóceń.

Wszystkich tych wad można uniknąć, jeżeli obierze się taki układ, aby między przestrzeniami powietrznymi pędni i zbiornika mogło następować możliwie całkowite wyrównanie ciśnień. Najprościej można to osiągnąć w ten sposób, że najwyższe położone miejsca pędni i zbiornika łączy się ze sobą dostatecznie szerokim przewodem powietrznym. Skutek zastosowania takiego przewodu został stwierdzony doświadczeniami, przyczem ujawniło się niespodziewanie duże zmniejszenie się pracy straconej. Oprócz tego unika się wskutek tego strat płynu ze zbiornika, gdyż zbiornik ten nie znajduje się już pod działaniem nadciśnienia.

Okazało się korzystnym, aby przewód

powietrzny między pędnią a zbiornikiem, w miejscu tak wysoko się znajdującem, że niema obawy o wypływ oleju, zaopatrzyć w otwory, łączące wnętrze przewodu z powietrzem zewnętrznem.

Wreszcie okazało się w chwili, gdy przestaje się napełniać kanały jednego obiegu okrężnego, a zaczyna się napełniać kanały drugiego obiegu okrężnego, odpowietrzanie napełnianych kanałów obiegu okrężnego oraz nawietrzanie opróżnianych kanałów odbywa się znacznie szybciej i pewniej. W celu ułatwienia tych przebiegów w kanałach każdego obiegu okrężnego wykonane są specjalne otwory i do nich przyłączone przewody powietrzne, które powodują możliwie szybką wymianę powietrza między kanałami obiegu okrężnego, osłoną i zbiornikiem.

Fig. 8 przedstawia schematycznie przykład wykonania takiego układu według wynalazku. Od pędni *A* przeprowadzone są do zbiornika dwa przewody do cieczy: przewód *a* oraz przewód *c* z narządem rozrządczym *f*. Poza tem przestrzenie powietrzne pędni *A* i zbiornika *B* są ze sobą połączone przewodem *r*, który w wysoko położonem miejscu *S* jest połączony z powietrzem zewnętrznem.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Pędnia hydrauliczna (lub sprzęgło) z wirnikami pompowemi, osadzonemi na wale napędzającym, i z wirnikami turbiniowemi, osadzonemi na wale napędzanym, znamienna tem, że w skład jej wchodzi osobna pompa, napędzana oddzielnym silnikiem, która służy do pompowania cieczy z nisko położonego zbiornika, w celu zapoczątkowania obiegu okrężnego cieczy, przerywanego wraz z zatrzymaniem pompy.

2. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 1, znamienna tem, że zbiornik z cieczą pędnią jest umieszczony tak nisko, iż poziom (*b*) cieczy w tym zbiorniku (*B*) znaj-

duje się niżej, niż najniższy punkt obrotowych części pędni (A), prowadzących ciecz, przyczem pompa (C) do doprowadzania cieczy jest umieszczona w najniższym punkcie zbiornika (B).

3. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 1, znamienna tem, że przy puszczeniu w ruch pędni (A) pompa (C) do doprowadzania płynu zpowrotem czasowo napędzana jest z większą liczbą obrotów, niż potrzebne to jest do utrzymania pędni w stanie napełnienia podczas ruchu.

4. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 3, znamienna tem, że do napędzania pompy (C) do doprowadzania cieczy zastosowany jest silnik napędowy (D) z dwoma różnemi liczbami obrotów.

5. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 4, znamienna tem, że silnik (D), napędzający pompę (C) do doprowadzania cieczy, posiada przełącznik rozrządczy (d), który prócz położenia bezruchu może być nastawiony w położenie, odpowiadające niższej liczbie obrotów silnika, tylko przesuwając się poprzez położenie, odpowiadające dużej liczbie obrotów silnika.

6. Pędnia hydrauliczna zmienna według zastrz. 4, znamienna tem, że posiada po tłocznej stronie pompy (C) do doprowadzania cieczy kurek wielodrogowy (f), który łączy przewód, doprowadzający ciecz, z jednym lub drugim stopniem szybkości pędni zmiennej (A).

7. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 5 i 6, znamienna tem, że kurek wielodrogowy (f) jest elektrycznie lub mechanicznie sprzężony z przełącznikiem rozrządczym (d) pompy (C) do doprowadzania cieczy tak, iż po przełączeniu przewodów, doprowadzających ciecz, pompa (C) podczas okresu napełniania nowego stopnia przekładni przymusowo obraca się ze zwiększoną ilością obrotów.

8. Hydrauliczna pędnia zmienna, składająca się z hydraulicznego sprzęgła poślizgowego i jednego lub kilku urządzeń

hydraulicznych do przenoszenia energii według zastrz. 1, znamienna tem, że pompa rozrządcza (C) podczas pracy sprzęgła obraca się ze znacznie mniejszą liczbą obrotów, niż podczas pracy urządzenia.

9. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 8, znamienna tem, że posiada narząd, który zapomocą wyższego ciśnienia, wytwarzanego przez pompę (C) do doprowadzania cieczy, służy do przestawiania kurka wielodrogowego (f) z położenia, odpowiadającego sprzęgłu, w położenie, odpowiadające urządzeniu do przenoszenia energii, zaś zapomocą niższego ciśnienia, wytwarzanego przez wskazaną pompę, — do przestawienia odwrotnego.

10. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 5 — 9, w zastosowaniu do pojazdów silnikowych, znamienna tem, że do nastawiania na różne ilości obrotów pompy (C) do doprowadzania cieczy zastosowany jest przełącznik rozrządczy (d), uruchomiany zapomocą narządów (k i m), znajdujących się przy dźwigni gazowej (l) i dźwigni hamulcowej (n), przy naciśnięciu jednej z tych dźwigni.

11. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 10, znamienna tem, że dźwignia gazowa (l) jest połączona z rozrządem hydraulicznego urządzenia do przenoszenia energii, przyczem położeniu jałowego biegu tej dźwigni odpowiada położenie rozrządu urządzenia do przenoszenia energii, przy którym odbywa się opróżnianie z cieczy kanałów okrężnych.

12. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 11, znamienna tem, że w celu rozpoczęcia hamującego działania silnika, biegnącego jałowo, rozrząd urządzenia do przenoszenia energii umożliwia napełnienie tego urządzenia.

13. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 10, znamienna tem, że przełącznik rozrządczy (d) jest tak połączony z dźwignią hamulcową (l) pojazdu, iż urządzenie do przenoszenia energii (U, K) przy naci-

śnięciu dźwigni hamulcowej (*l*) napełnia się, a przy zwolnieniu tej dźwigni — opróżnia się.

14. Pędnia hydrauliczna zmienna według zastrz. 1 o jednym lub kilku przepływowych obiegach okrężnych, znamienna tem, że rury (C^1 , C^2), prowadzące ciecz, narządy rozrządcze (*f*) i pompa (*C*) są umieszczone w zbiorniku (*B*) płynu, połączonym w jedną całość z pozostałą częścią pędni (*A*).

15. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 14, znamienna tem, że pompa rozrządcza (*C*) jest napędzana od pierwotnego wału (*l*) tej pędni (*A*).

16. Pędnia hydrauliczna zmienna według zastrz. 1, o kilku przepływowych obiegach okrężnych, w której każdorazowo

jeden z obiegów okrężnych jest napełniony cieczą i skutecznie przenosi energię, podczas gdy w tym samym czasie pozostałe obiegi okrężne są opróżnione, znamienna tem, że posiada narządy, które umożliwiają wyrównanie ciśnień między przestrzeniami powietrznymi tej pędni (*A*) i zbiornika (*B*) z cieczą.

17. Pędnia hydrauliczna według zastrz. 16, znamienna tem, że między pędnią (*A*) a zbiornikiem (*B*), w miejscu (*s*), w którym wypływ oleju jest niemożliwy, posiada przewód powietrzny (*r*), połączony z powietrzem zewnętrznym.

Firma J. M. Voith.
Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.

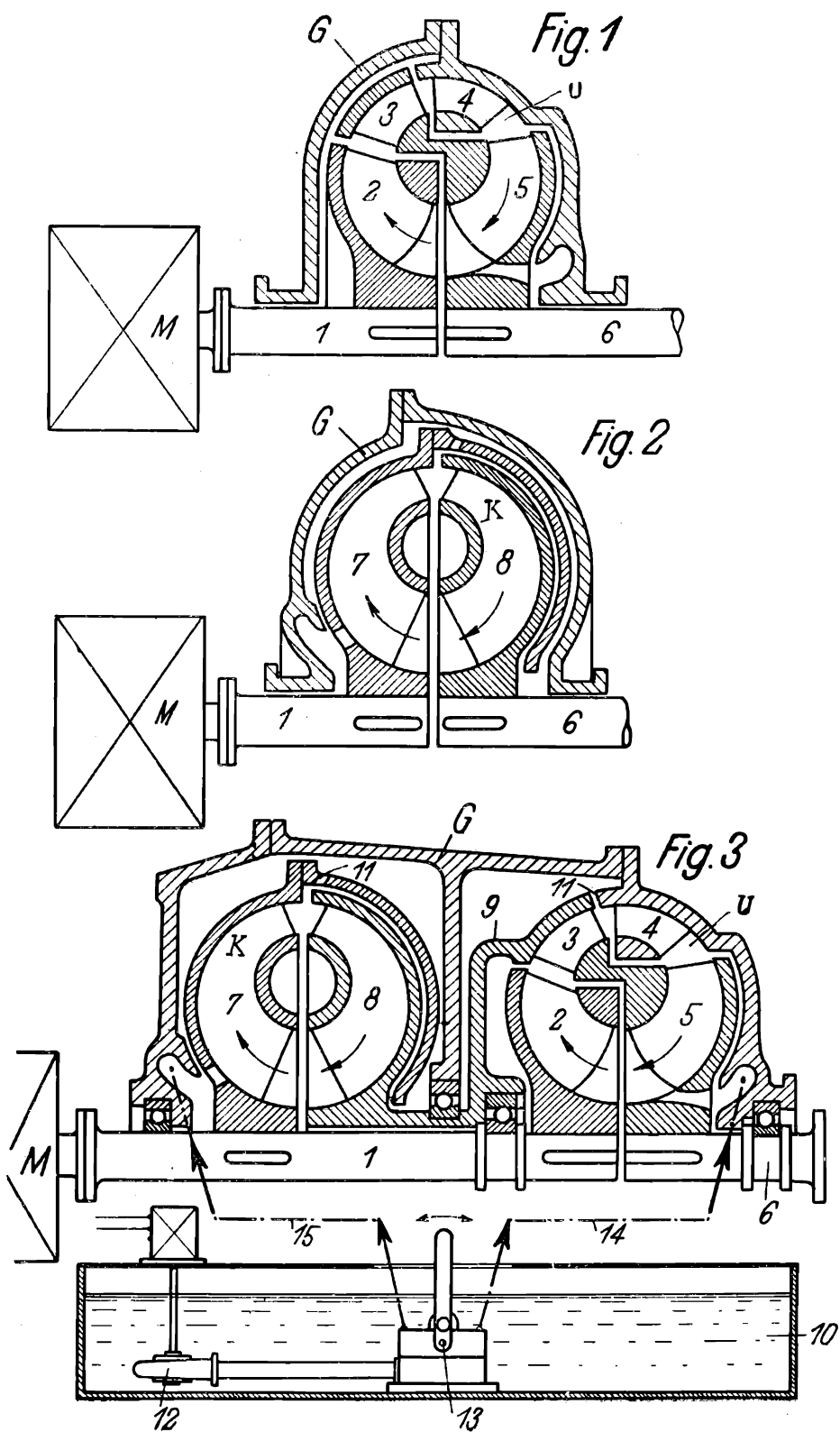


Fig. 4

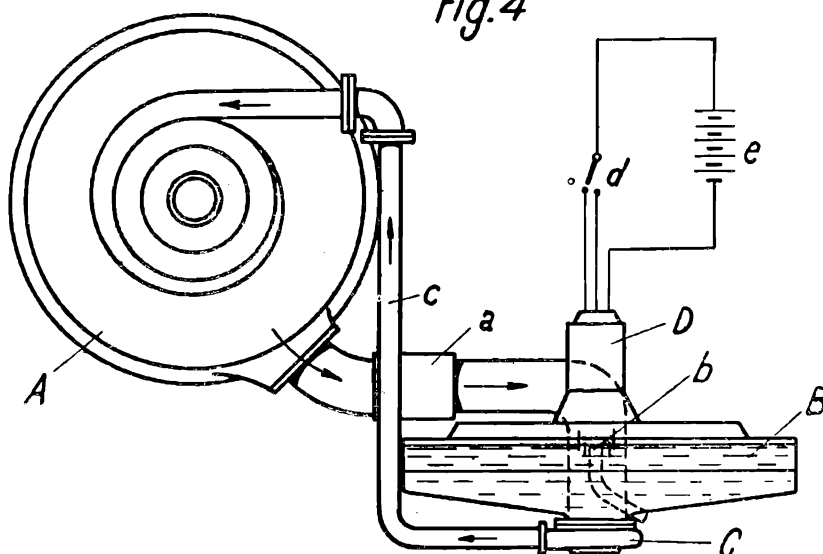


Fig. 7

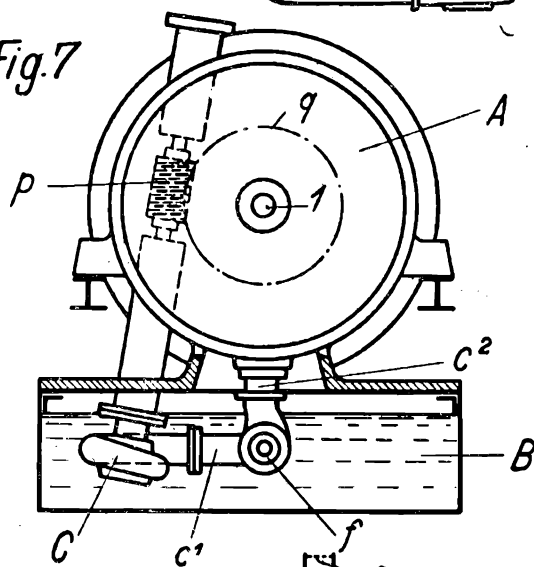


Fig. 8

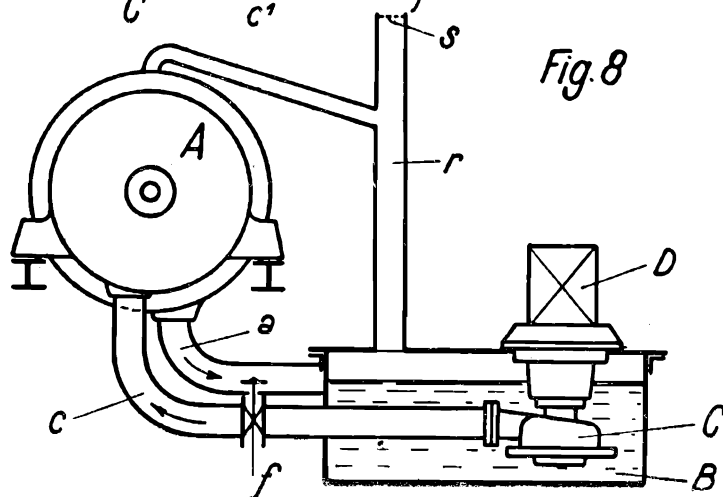


Fig. 5

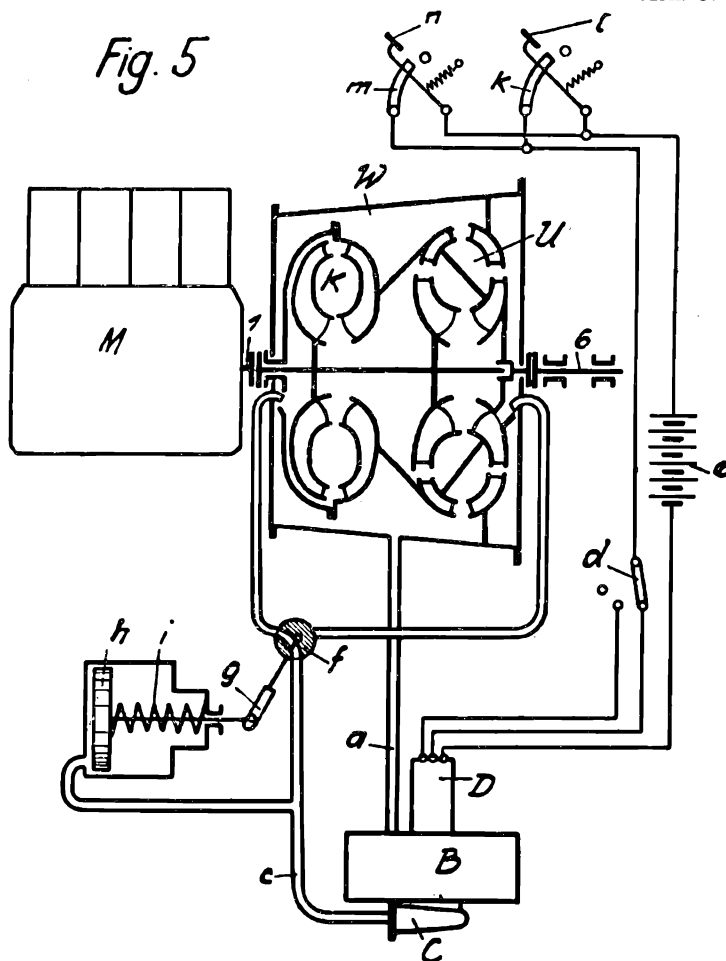


Fig. 6

